NAT
5084

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

123

Exchange.

October 2, 1905 – May 25, 1907.

123

Mitteilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1905.

Nr. 1591-1608.

Redaktion: J. H. GRAF.

BERN
Druck und Verlag von K. J. Wyss
1906.

Verlag von K. J. WYSS in Bern.

Bibliographie der schweizerischen Landeskunde.

Unter Mitwirkung der hohen Bundesbehörden, eidgen. und kant. Amtsstellen und zahlreicher Gelehrter

herausgegeben von der

Centralkommission für schweizerische Landeskunde.

Bis jetzt erschienen :

Fascikel IV 6: *Fauna helvetica.* Heft 6: Mollusken. Zusammengestellt von Prof. Dr. Th. Studer, Dr. G. Amstein und Dr. A. Brot. Preis 60 Cts.

Fascikel Ia: *Bibliographische Vorarbeiten der landeskundlichen Litteratur und Kataloge der Bibliotheken der Schweiz.* Zusammengestellt von Prof. Dr. J. H. Graf. Bern 1894. 69 Seiten 8°. Preis Fr. 1.—

Fascikel I b, enthaltend: *Bibliographie der Gesellschaftsschriften, Zeitungen und Kalender der Schweiz*, von Prof. J. L. Brandstetter in Luzern. 380 Seiten. Preis Fr. 3.—

Fascikel II a: *Landesvermessung und Karten der Schweiz, ihrer Landstriche und Kantone.* Herausgegeben vom eidgen. topographischen Bureau. Redigirt von Prof. Dr. J. H. Graf. Bern 1892. 193 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel II b: *Karten kleinerer Gebiete der Schweiz.* Herausgegeben vom eidg. topograph. Bureau. Redigirt von Prof. Dr. J. H. Graf, Bern 1892. 164 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel II c: *Stadt- und Ortschaftspläne, Reliefs und Panoramen der Schweiz.* Herausgegeben vom eidg. topograph. Bureau. Redigirt von Prof. Dr. J. H. Graf. Bern 1893. 173 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel II d, enthaltend: *Generalregister, Ergänzungen und Nachträge zu den Fascikeln II a—c* (Landesvermessung, Kataloge der Kartensammlungen, Karten, Reliefs und Panoramen). Im Auftrage des eidgen. topograph. Bureaus redigirt von Prof. Dr. J. H. Graf. 220 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel III: *Landes- und Reisebeschreibungen.* Ein Beitrag zur Bibliographie der schweizer. Reiselitteratur, 1479—1890. Zusammengestellt von A. Wäber, Bern. 462 Seiten 8°. Preis Fr. 4.—

Fascikel IV 3: *Balneologie und Climatotherapie.* Versuch einer schweiz. Bibliographie der Litteratur auf den Gebieten des Badewesens, der Heilquellen, der climaterischen Kurorte u. s. w. Von B. Reber in Genf. 130 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel IV 6: *Die Fauna der italienischen Schweiz.* Redigirt von Prof. Dr. A. Lenticchia. Como 1894. 19 Seiten 8°. Preis 50 Cts.

Fascikel IV 6: *Fauna helvetica*: Heft 2: Seenfauna. Zusammengestellt von Prof. D. F. Zschokke. Bern 1897. 30 Seiten. 60 Cts.

Fascikel IV6: *Fauna helvetica.* Heft 3: Säugethiere. Zusammengestellt von Dr. H. Fischer-Sigwart. Bern 1900. 119 Seiten. Fr. 2.—

Fascikel IV 6: *Fauna helvetica.* Heft 4: Vögel. Zusammengestellt von Prof. Dr. Theophil Studer. Bern 1895. 57 Seiten 8°. Preis Fr. 1.—

Fascikel IV6: *Fauna helvetica.* Heft 5: Reptilien und Amphibien. Zusammengestellt von Dr. H. Fischer. 39 Seiten 8°. Preis Fr. 1.—

Fascikel IV6: *Fauna helvetica.* Heft 5δ: Fische. Zusammengestellt von Dr. H. Fischer-Sigwart. Bern 1900. 99 Seiten. Preis Fr. 1.50

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.)

Mitteilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1905.

Nr. 1591-1608.

Redaktion: J. H. GRAF.

BERN
Druck und Verlag von K. J. Wyss
1905

Jahresbericht

über die

Tätigkeit der bernischen Naturforschenden Gesellschaft

im Vereinsjahr 1904/1905.

Hochgeehrte Herren!

Im abgelaufenen Vereinsjahr wurden 12 ordentliche Sitzungen abgehalten, die durchschnittlich von 32 Mitgliedern und Gästen besucht waren. Es beteiligten sich dabei folgende Herren durch Vorträge oder kleinere Mitteilungen und Vorweisungen: Balmer (1), Berger (1), Ed. Fischer (5), Gerber (2), Graf (1), Gruner (1), Guillebeau (1), König (1), v. Kowalski (1), Kraemer (1), Kronecker (1). Rothenbühler (2), Rüfenacht (1), Steck (2), Strasser (1), Th. Studer (2), Thomann (1), Volz (2), v. d. Weele (1) und Wurth (1).

Von diesen Mitteilungen entfallen auf Zoologie und praehistorische Forschung 11, Botanik 6, Geologie 3, Physik 3, historische Biographie 1, Anatomie 1, Physiologie 1, Bakteriologie 1, Hygiene 1 und Kartographie 1.

Die erste der 12 Sitzungen fand am 12. Juni 1904 als auswärtige Sitzung in Freiburg statt und zwar gemeinsam mit der Freiburger Naturforschenden Gesellschaft im physikalischen Institut der Universität. Vor einer zahlreichen Zuhörerschaft sprachen Herr Prof. Dr. Guillebeau über die «Bakterienflora der gesunden Milch» und Herr Prof. Dr. von Kowalsky-Freiburg über «Die Salpeterfrage». Daran schloss sich ein belebtes Bankett im Restaurant «des Charmettes» und ein gemeinsamer Spaziergang in die interessante Unterstadt mit Besuch der elektrischen Zentrale und des Pumpwerks.

Auf der Jahresversammlung der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur war unsere Gesellschaft offiziell durch die Herren Prof. Dr. Graf und Prof. Dr. Sidler vertreten.

Herr Prof. Dr. Ed. Brückner, der einem ehrenvollen Ruf an die Universität Halle Folge leistete, wurde zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug zu Anfang dieses Jahres 170.

Für das neue Vereinsjahr sind gewählt worden: Zum Präsidenten Herr Prof. Dr. E. Fischer, zum Vizepräsidenten Herr Prof. Dr. P. Gruner.

Der abtretende Präsident:

Prof. Dr. **A. Heffter.**

Sitzungs-Berichte.

1007. Sitzung vom 7. Januar 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Demonstrationsabend.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 25 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Steck** spricht über „**die Systematik und Biologie der Chrysiden und sozialen Vespiden des Staates Pará**“ und legt das auf Veranlassung des Direktors des dortigen Museums, Herrn Prof. Dr. E. A. Goeldi, im naturhistorischen Museum in Bern deponierte Material aus diesen beiden Hymenopterenfamilien vor.

   Von den durch Herrn A. Ducke in seiner Arbeit: Revisione dei Crisididi dello stato brasiliano del Pará (Bulletino della Società entomologica italiana, anno XXXVI, p. 13—48) namhaft gemachten 41 Arten von Goldwespen sind in der Museumssammlung 25 vertreten, während an socialen Vespiden, über die Herr A. Ducke im IV. Bande des Boletino do Museu Goeldi unter dem Titel: Sobre as vespidas sociaes do Pará ebenfalls eine monographische Darstellung gegeben hat, 65 der bisher aus dem Gebiete bekannt gewordenen 96 Arten und Varietäten vorhanden sind. (Autoreferat.)

2. Herr **Walter Volz** machte einige Mitteilungen über einen von ihm in Siam gefangenen Fisch, **Monopterus javanensis** Lac., der zu den Symbranchiden gehört. Dieser Fisch ist, was seine Lebensweise anbelangt, deshalb besonders bemerkenswert, weil er sich während der trockenen Jahreszeit an feuchten Stellen in Reisfeldern etc. eingräbt, die er, während sie überschwemmt sind, bewohnt. Die anatomische Untersuchung des Zirkulationsapparates zeigte, dass das aus dem Herzen kommende venöse Blut nur in der vordersten Kieme und hier auch nur z. T. mit Sauerstoff versehen werden kann. Die übrigen 3 Kiemenarterien lösen sich dagegen nicht auf. Besonders bemerkenswert ist der Umstand, *dass sich die beiden vierten Kiemenbogen zur Aorta descendens vereinigen.* Der ganze Kiemenapparat ist sehr rudimentär.

   Was die Respiration anbelangt, so kam der Vortragende noch zu keinen abschliessenden Resultaten.*) (Autoreferat).

3. Herr **van der Weele** als Gast weist **Neuropteren aus Camerun** vor und berichtet über die Systematik derselben.

---

*) Vergl. darüber: Walter Volz: Die Zirkulationsverhältnisse von Monopterus javanensis in den Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft am I. internat. Anatomen-Kongress in Genf. 1905. Jena, Gustav Fischer.

4. Herr **Rothenbühler** demonstriert durch vergrösserte Zeichnungen einige aquatile Hymenopteren aus Java, welche Herr Dr. Volz dort gesammelt hatte.
5. Herr **Ed. Gerber** weist ein wichtiges Leitfossil aus der alpinen Kreideformation vor. Zwischen Lauterbrunnental und Kiental besitzt die untere Kreide eine grössere horizontale Verbreitung als es die geologische Karte anzeigt. Es gilt dies hauptsächlich für die Andrist-Gruppe und Schwalmern-Gruppe. Beweisend dafür ist die leicht erkennbare **Terebratula diphyoides d'Orb.** Dieses Fossil ist durch den Gebirgsdruck in den meisten Fällen deformiert. Referent wies ein vollkommen erhaltenes Exemplar vor, das von der Egg (südlich vom Dreispitz) stammt; Länge 4 cm, Breite 6 cm, Durchmesser des Loches 1,5 cm. dreieckige Form mit konvexen Seiten. (Autoreferat.)
6. Herr **Ed. Rüfenacht** demonstriert verschiedene Rehbockgehörne, darunter eigentümliche Verkümmerungen aus der Rheingegend.

1008. Sitzung vom 21. Januar 1905.

Abends 8 Uhr im physikalischen Institut.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 57 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **P. Gruner** spricht **„Ueber radioaktive Substanzen“.**

Nach einem kurzen Hinweis auf die Elektronenstrahlung, wie sie durch die Kathoden- und Kanalstrahlen bekannt wurde, bespricht der Referent die grundlegenden Untersuchungen von Becquerel und P. und S. Curie. Er legt ihre photographischen und elektrometrischen Forschungsmethoden auseinander und gibt eine kurze Uebersicht der bisher bekannt gewordenen radioactiven Substanzen und Mineralien. Solche Mineraluntersuchungen sind von Curie, Crookes und Strutt ausgeführt worden; der Referent hat noch eine Anzahl Mineralien (aus dem naturhistorischen Museum in Bern) gefunden, deren photographische und elektroskopische Radioactivität nicht unbedeutend sind. Es sind dies: Uranocker (sehr kräftig), Uranotil (kräftig), Walpurgin, Zeunerit, Trögerit, Uranocircit (ziemlich kräftig). Die Wirksamkeit des Gesteins des Uranockers ist mehr als die Hälfte desjenigen der Pechblende. Im weitern werden die eigenartigen Eigenschaften des Radiums, sein Selbstleuchten, seine Selbstwärme, seine Selbstelektrisierung besprochen und die drei Strahlengattungen, α-, β-, γ-Strahlen, in ihren verschiedenen Eigenschaften (Durchdringlichkeit, magnetische und elektrostatische Ablenkung, elektrische Ladung, chemische und physiologische Wirkung) beschrieben. Mit einem Hinweis auf die Emanation, ihr gasförmiges Verhalten, ihr Vorkommen, die durch sie inducierte Radioactivität, ihre Umwandlung in Helium, die auf tiefgreifende Umlagerungen im Atom selber schliessen lassen, wird der Vortrag beendet. (Autoreferat)

1009. Sitzung vom 4. Februar 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

1. Herr **Ed. Fischer** spricht **„Ueber die Sinnesorgane der Pflanzen“.**

2. Herr **Th. Studer** spricht über **„Südamerikanische Caniden des Bernermuseums“**. (Siehe diesen Band der „Mitteilungen“.)
3. Herr **Th. Steck** demonstriert zwei Mikrohexapoden, den Käfer Cryptophagus acutangulus und die Fliege chloropisca ornata, von welchen sich besonders die letztere durch zeitweilig massenhaftes Auftreten bemerkbar macht.

1010. Sitzung vom 18. Februar 1905.

Abends 8 Uhr im zool. Institut.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

Herr **H. Strasser** spricht **„Ueber die Neuronenlehre und über Neurofibrillen“.**

1011. Sitzung vom 4. März 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 17 Mitglieder.

Herr **H. Kraemer** spricht über **„Eine bisher unbeachtete lamarckistische Stimme im klassischen Altertum und der Entwicklungsgedanke im Lichte der Haustierzucht“.**[1])

Der Streit um den Entwicklungsgedanken dreht sich je länger je mehr nur noch um einzelne Fragen, wobei z. B. die der Vererbung erworbener Eigenschaften im Vordergrund steht.

Nach Weissmann ist bekanntlich das Keimplasma unsterblich, kontinuirlich, und steht mit den somatischen Zellen in keiner Verbindung; es geht nicht aus dem Körper hervor, sondern direkt aus der elterlichen Keimzelle. Es überträgt sich von einer zur anderen Generation, kann durch die Paarung sich modifizieren, kann Abänderungen hervorrufen, die durch die natürliche Zuchtwahl erhalten oder vernichtet werden. So wird die Zuchtwahl allmächtig, und auch in der Haltung von Zuchttieren kann nur durch sie der Fortschritt erzielt werden.

Es versteht sich von selbst, dass gegen solch eine Hypothese durchaus nicht leicht anzukämpfen ist. Denn wenn man auch oft sich auf zu Tage liegende Erwerbungen der Tiere im Haushalt des Menschen beziehen kann, um Weismanns Anschauung zu widerlegen, so ist man doch stets dem Einwande ausgesetzt, dass jene Erwerbungen eben nur scheinbar in der Körperzone sollen gemacht worden sein, tatsächlich jedoch im Keimplasma ihren Ursprung hätten.

Zum Beispiel! Wenn in der zweihundertjährigen englischen Vollblutzucht die Pferde gestreckter, schlanker und für das Rennen mechanisch immer besser entwickelt wurden, so wird der Anhänger Lamarcks darin eine Anpassungserscheinung erblicken. Die stete

[1]) Unter teilweiser Benutzung der von demselben Verfasser publizierten Broschüre: «Die Kontroverse über Rassenkonstanz und Individualpotenz, Reinzucht und Kreuzung, im Lichte der biologischen Forschungen historisch und kritisch betrachtet.» Verlag von K. J. Wyss, Bern.

Uebung der Organe, im gleichgerichteten Sinne, hat nach seiner Auffassung bestimmte Formen besonders entwickelt. Nach Weismann aber ist auch hier nur die Züchtung, nicht der Training allmächtig. Durch stetige Zuchtwahl der Sieger hat der Mensch die ihm günstigen Variationen zu fördern vermocht, hat durch ihr Keimplasma die besten Formen befestigt. In der individuellen Entwicklung des Füllens, und hier nur alleine setzt der Einfluss von Uebung und Training ein. Was hierdurch vom Individuum erworben wird, lässt sich nicht durch Vererbung fixieren.

Eine bekannte Stütze für die Weismann'sche Hypothese ist die Erscheinung, dass Verstümmelungen und auf mechanischem Wege hervorgerufene Verletzungen sich nicht zu vererben vermögen. Im allgemeinen ist das unzweifelhaft richtig. Doch liegt es wohl auf der Hand, dass solch grobe Eingriffe in das körperliche Leben der Tiere nicht mit lang dauernden Wirkungen identifiziert werden dürfen, Wirkungen, wie sie durch Klima und Futter, durch Haltung und Pflege entstehen, und wie sie bekanntlich auf die Konstitution einen tiefen Einfluss besitzen. Es ist nicht leicht zu begreifen, dass noch immer gelegentlich mit der Nichtvererbung von Verstümmelungen für Weismanns Lehre Propaganda gemacht wird.

Schon längst bevor durch die so verdienstvollen Versuche von Fischer und Standfuss der Glaube an eine Vererbung erworbener Eigenschaften eine neue Kräftigung erfuhr, hat auch die Tierzucht für diese Vererbung Dokumente geliefert. Nur sind sie nicht hinreichend beachtet worden.

Wenn für das englische Vollblut, von dem ich soeben gesprochen, die Weismann'sche Hypothese nicht hinreichend widerlegt werden kann, so finden sich doch andere Beispiele auch in der Pferdezucht, in denen erworbene Formen vererbt werden.

Es ist bekannt, dass eine kurzabschüssige Kruppe zum Typus des Zugpferdes gehört. In der Stammform des Tieres ist sie durchaus nicht nachweisbar begründet; durch die natürliche Züchtung ist sie unmöglich entstanden, und wäre sie es wirklich, so hätte die künstliche Zuchtwahl, die den Fehler zu heben bestrebt ist, ihn schon längst verschwinden gemacht. Sein Bleiben ist nur zu erklären, wenn man annimmt, dass die frühe Verwendung im Zugdienst ihn stets aufs neue hervorruft, die Tiere ihn stets aufs neue erwerben. Im Gegensatz zu dem Beispiel des Vollblutpferdes, in dem die nach Weismann im Keimplasma bedingten Körperformen mit der Selektion des Züchters im Einklange stehen, kommt hier die Zuchtwahl mit der Anpassung des Körpers in schroffesten Widerspruch. Im Kampf um den Einfluss auf die Gestaltung der Formen siegt das Lamarck'sche Akkommodationsgesetz und nicht die «allmächtige Züchtung». Aber die Vererbung der erworbenen Formen ist dabei unheimlich sicher, und deshalb ist man auch auf Grund von diesen und analogen Beobachtungen von der Uebertragbarkeit erworbener Eigenschaften in züchterischen Kreisen schon längst überzeugt.

Die Fälle der Anpassung des tierischen Organismus, mit denen in der Zootechnik gerechnet wird, sind auf verschiedenen Gründen basiert. Auf Klima, Ernährung und Gebrauch der Organe. Für die Haustierzucht interessieren uns vorwiegend

die beiden letztgenannten Faktoren, deren Einfluss ich an einem der einfachsten Beispiele erklären möchte.

Wir unterscheiden bei den Haustieren früh- und spätreife Rassen. Die ersteren sind charakterisiert durch Feinheit in Haaren und Haut, einen leichten Skelettbau, mit kurzem Rumpf und niedrigen Extremitäten; feine, breitstirnige Köpfe, tiefe und volle Figur, Mastfähigkeit und ruhiges Temperament; rasches Wachstum mit früher Entwicklung. Die spätreifen sind rauher und derber, gestreckt, hochbeinig, schwerknochig, robust in der Konstitution.

Im wesentlichen ist die Frühreife die Eigenart hochgezüchteter Rassen und ist durch eine getriebene Ernährung in der Jugend bedingt. Doch erklärt sich der kurze Hals der frühreifen Haustiere, die überwiegend für die Fleischproduktion geschaffen werden, auch durch verminderten Gebrauch der Hals- und Nackenmuskulatur; der kurze Vorderrücken steht in Beziehung zum verminderten Gebrauch der Atmungsorgane und der beschränkten Entwicklung der Lungen; die kurze Lende ist durch die geringere Entwicklung der Baucheingeweide bedingt, die sich in dem Masse vergrössern, als sie mehr Arbeit an voluminösem Nahrungsmaterial leisten.

Auch auf der Uebung der Organe beruhen also die spezifischen Veränderungen der Formen. Das neu entstehende Bild braucht dabei zunächst noch kein rassencharakteristisches zu sein. Wird aber diese Uebung unter gleichbleibenden wirtschaftlichen Forderungen durch Generationen der Tiere fortgesetzt, dann entstehen ganze Rassen von neuen, und bei Fortdauer der gleichen Verhältnisse konstanten Formen. Nicht etwa — nach all der Erfahrung der Züchter — nur durch die Zuchtwahl der geeignetsten Individuen, sondern auch dadurch, dass die Tiere, das was sie erwerben, in der Anlage zur Vererbung bringen.

Die englische Vollblutzucht hat verblüffende Rekorde in der Schnelligkeit der Tiere erzielt. Die Steigerung dieser Leistungen ist nur durch Uebung zu erzielen möglich gewesen. Natürlich nicht durch die Uebung am Einzeltiere allein. Die Erfolge sind das Resultat einer nun schon 200jährigen, stets gleichgerichtet wiederholten Uebung, deren Wirkung sich von Geschlecht zu Geschlecht durch die Anlagenvererbung fortgepflanzt und gesteigert hat. Mit den enormen Preisen für englisches Vollblut bezahlt man nicht das Tier, sondern die auf dasselbe verwendete Intelligenz und die Arbeit zweier Jahrhunderte. —

Seit langen Jahren spielt in der Pferdezucht verschiedener Länder die «Knochenstärke» eine sehr bedeutende Rolle. In der Praxis wird darunter nicht etwa die Massigkeit des ganzen Skelettes verstanden, sondern speziell nur der Umfang um das sogenannte Schienbein des lebenden Pferdes, in der Mitte zwischen Vorderknie und Fesselgelenk. In dem geringen Volumen dieses Teiles glaubte man eine Verschwächlichung erblicken zu müssen, die nur durch die Zuchtwahl korrigiert werden könne.

In dreijährigen Untersuchungen an 240 Metakarpalknochen von Pferden, von 12 verschiedenen Rassen, habe ich festzustellen vermocht, dass Schlankheit der Knochen bei edlen Pferden durchaus noch

keine Degeneration bedeutet; dass die Wandstärke des Metakarpus in dem Masse gewinnt, wie die äusseren Umfänge abnehmen, ein Befund, der gewiss auch den Anthropologen zu denken gibt. Je schlanker der Knochen mit der zunehmenden Veredlung der Pferde erscheint, um so dichter wird seine Struktur, und um so höher seine Elastizität. Dagegen sorgt bei schweren Lastpferden der zunehmende Umfang des Schienbeins rein mechanisch für grössere Widerstandskraft gegen Druck in der Längsachse und gegen seitlich wirkende Kräfte.

Die bei den schweren Zugpferden überwiegende senkrechte Belastung von oben bedingt steilere Wandung des Knochens, d. h. vermehrtes Volumen; die extensivere Ernährung, d. h. das relative Zurücktreten der Eiweissubstanzen gegenüber den Kohlehydraten des Futters hat eine Fettanhäufung zur Folge, die ja überhaupt die massigen Pferde kennzeichnet. Der Fettreichtum findet sich nach meinen Untersuchungen auch in den Knochen und bedingt eine Lockerung von deren Struktur gegenüber den Pferden des edlen Blutes. (Vergl. die Artikel des Verfassers über «Die Knochenstärke der Pferde», mit Röntgenaufnahmen und Mikrophotographien in der «Deutschen Landwirtschaftlichen Tierzucht», No. 28 und 31, 1904; No. 49 und 51, 1905; No. 1, 2 und 3, 1906. Redakteur: Herr Momsen, Leipzig, Lindenstrasse 2.)

Die scharfe Inanspruchnahme durch die Bewegung, wie sie in dem Training der edlen Pferde gegeben ist, bedingt rein mechanisch verhältnismässig breite Gelenke, doch einen sehr schlanken Habitus der Röhren. Solange man nicht wusste, dass dafür eine Verstärkung der Wände eintritt, war es natürlich gegeben, hierin eine Degeneration der Tiere zu erblicken. So sehr man sie aber auch mit dem sonst so mächtigen Mittel der Zuchtwahl starkknochiger Tiere — mit Unrecht — bekämpfte, so erwies es sich als unmöglich, sie auszurotten; offenbar deshalb, weil stets wieder die durch lange Generationen im Training sich einstellende Feinknochigkeit der Pferde vererbbar wird. Derartige allgemeine Erscheinungen, die ihrem Wesen nach natürlich nicht als exakte Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften werden zählen können, müssen uns dennoch zu denken geben, und sie sind es, die den Züchter von Erfahrung zur Gegnerschaft gegen Weismann's Lehren bestimmen.

Mit der — ob nun tatsächlichen oder nur vermeintlichen — Erkenntnis, dass nicht allein die natürliche Züchtung die Formen bildet, sondern auch die direkte Anpassung und die Uebung der Organe der Tiere für das Leben zweckmässige Aenderungen und Gewinne hervorruft, ist das Lamarck'sche Gesetz in der Biologie bekanntlich wieder mehr zu Ehren gekommen.

In der wissenschaftlichen Tierzucht sind Lamarcks Gedanken bisher hinter Darwins gewaltigem Namen zurückgetreten. Seit aber mit dem Aufschwung der landwirtschaftlichen Hochschulen und dem erstaunlichen Ausbau ihrer Wissenschaften die Reihen der alten Praktiker und der Männer der blossen Routine sich mit selbständig denkenden und tiefer gebildeten Forschern ergänzt haben, ist das nun wesentlich anders geworden.

Agrarische Schriftsteller des Altertums haben sich, wie die heutigen,

schon mit Ideen beschäftigt, die einen deutlichen Anklang an die modernen Entwicklungstheorien verraten. So Columella und Varro. «Die Rassen und Schläge der Haustiere», so lesen wir bei dem letzteren, «sind nichts anderes als die Folgen der Kultur, die ihren Einfluss je nach Gegend, Luftverhältnissen, Pflege und Behandlung auf Farben, Gestalt, Formen und Charakter der Tiere ausübt.» Und wenn man, um noch von anderen Autoren zu sprechen, Empedokles als einen Vorläufer Darwins bezeichnet, weil er das Wort »*πόλεμος πατὴρ πάντων*« geprägt hat, so lässt sich gewiss Strabo mit demselben Rechte als Vorläufer Lamarcks anführen, wenn er sagt: »*καὶ ἵππων καὶ βοῶν ἀρετὰς οὐ τόποι μόνον ἀλλὰ καὶ ἀσκήσεις ποιοῦσιν*« Dies Wort, das noch nirgends beachtet wurde, will ich hier mit Nachdruck betonen. (Vergl. den Artikel des Verfassers über «Die Rassen der Pferde in den klassischen Staaten» u. s. f. «Deutsche landw. Tierzucht» No. 37, 1904.)

Die Lehren von Darwin und Lamarck sind in den jüngsten Jahren von botanischer Seite mit einer Anschauung ergänzt worden, die auch für die Tierzucht von höchstem Interesse sein muss.

Seit langem schon war es bekannt, dass in der Nachzucht von einzelnen Pflanzen hie und da sprungweise Variationen auftreten, «plötzliche Habitusänderungen», wie Plate sie mit treffenderem Namen bezeichnet. Korschinsky hat diese Fälle zuerst genauer studiert und sie als Heterogenese bezeichnet. Diese Form der Entwicklung sei selten und führe zu günstigen oder zu geringerwertigen Formen, über deren Bestand die natürliche Züchtung entscheidet. Viele der Nachkommen sind widerstandsunfähig und schwächlich, von verminderter Fruchtbarkeit, und nicht alle halten die neugewonnenen Charaktere durch die Vererbung fest.

In den letzten Jahren gelang es de Vries, für eine sprunghafte Entwicklung die tatsächlichen Beweise zu finden. Er ging von dem vielleicht plausiblen Gedanken aus, dass die spontanen individuellen Variationen durch allgemeine Kreuzung sich normalerweise wieder verlieren und nicht, wie Darwin annahm, sich bis zu tiefgehender Differenzierung häufen können. Die Entstehung neuer Formen musste also durch andere Entwicklungsvorgänge bedingt sein.

Bekanntlich hat nun de Vries an Oenothera Lamarckiana, einer Nachtkerzenart, die Beobachtung gemacht, dass sich plötzlich neue Formen aus derselben zu bilden vermochten, — durch Explosion, wie Standfuss den Vorgang bezeichnend genannt hat. Viele waren nicht lebensfähig und haltbar; andere dagegen blieben dauernd, vererbungsbeständig, und die neugewonnenen Arten, Oenothera gigas, lata, nanella, sind seit langen Jahren konstant.

So war der Beweis geleistet, dass bei der Entwicklung der Organismen neben der allmählich fortschreitenden Umgestaltung durch die natürliche Zuchtwahl und die Anpassung auch noch sprunghafte Abänderung, die Mutation, in Kraft treten kann. Der Darwinismus ist hierdurch um eine neue und gewiss sehr wertvolle Erklärung ergänzt, sein Lehrgebäude bedeutend erweitert worden.

Wenn Darwin bekanntlich seine Beobachtungen an der Züchtung der Haustiere machte und in der Entwicklung der wildlebenden Formen an der Stelle des über-

legenden Menschen die natürliche Züchtung gesetzt denkt, so muss er in diesen wirkenden Faktoren kommensurable Kräfte erblickt haben.

Nun haben freilich Wigand, Nägeli, Reinke, Hugo de Vries und andere Autoren diesen Standpunkt nicht zu teilen vermocht, und in gewisser Beziehung durchaus nicht mit Unrecht. Ein Hauptunterschied liegt jedenfalls darin, dass die Natur die Neubildungen durch planlose Kreuzung meist wieder verwischt, während die Zuchtwahl des Menschen bestimmte Entwicklungstendenzen durch Reinzucht der neugewonnenen Formen mit Ueberlegung zu steigern weiss.

Diese neugewonnenen Formen sind, wie wir gesehen haben, nur durch Variationen zu denken und zur besseren Uebersicht wollen wir unter den letzteren einmal drei Gruppen unterscheiden.

Die einen, die durch die direkte Bewirkung, durch äusseren Einfluss entstehen, die akkommodativen;

Die zweiten, die individuellen, die spontan in grosser Zahl auftreten, ohne stets sichtbare äussere Gründe;

Die dritten, die mutationsweise erscheinenden Varianten.

Für die Besprechung von diesen drei Gruppen ist es nun zunächst einmal wichtig, dass wir bei Betrachtung der Organismen zwei fundamental verschiedene Charakteristika unterscheiden:

Die Anpassungs- und die Organisationsmerkmale.[1])

Das Wesen der ersteren ist schon nach den bisherigen Ausführungen verständlich; die letzteren sind solche, die mit Akkommodationserscheinungen nichts unmittelbar gemein zu haben scheinen. Sie bilden — im allgemeinen — den Charakter der Art und sind hochgradig konstant. Die Anpassungsmerkmale dagegen stehen bei den Rassen und den Individuen im Vordergrund.

Ein Beispiel! In seinen «Vorträgen über Viehzucht und Rassenkenntnis» weist Hermann von Nathusius[2]) darauf hin, dass sich dieAbänderungen in der Tierzucht in ganz bestimmten Grenzen bewegen. In schroffem Ausdruck dürfe man sagen: «Kein Züchter kann ein Schaf zur Ziege machen; aber er kann auch nicht eine einzige der für spezifisch erkannten Eigentümlichkeiten des Schafes diesem nehmen und der Ziege anzüchten».

Im Verlauf jenes Vortrages erörtert v. Nathusius des fernern seine Anschauung an einer Anzahl von Hundeschädeln, von Windhund, Bulldogge, Dachshund und Mops. Trotz der enormen Differenzen in der Längenachse des Kopfes, in dem Verhältnis des kranialen zum Nasenteile des Schädels, sowie anderer starker Verschiedenheiten, sei dennoch die Gemeinschaft in anderen Merkmalen so gross, dass die vier Typen vollkommen übereinstimmend scheinen. Dem variabeln der Rasse stehe der Artencharakter in konstanterem Bild gegenüber.

Unzweifelhaft! Und so werden wohl auch die Gründe vielleicht ganz andere sein, die die beiden Gruppen von Merkmalen bedingen.

---

[1]) Vgl. Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, Leipzig 1884.

[2]) Berlin, Paul Parey 1890, 2. Auflage.

«Es ist ganz klar», meint von Wettstein[1]), «dass ein Organisationsmerkmal, welches mit ausserordentlicher Zähigkeit erblich festgehalten wird, das mit den momentanen Verhältnissen nichts direkt zu tun hat, durch ganz andere Faktoren verändert werden kann, als ein Anpassungsmerkmal, das sofort, einer Aenderung der Lebensbedingungen entsprechend, eine Modifikation erfahren muss.»

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkt die genannten drei Gruppen von Variationen in Hinsicht auf ihre Rolle als Faktoren der Formenentwicklung.

Was die akkommodativen Variationen betrifft, so hält wohl die Mehrzahl der Forscher auch der lamarckistischen Schule dieselben für nicht hinreichend, um alle die Erscheinungen der Formenbildung plausibel zu erklären. Doch wird auch die andere Ansicht vertreten. Und dass Anpassungsmerkmale im weiteren Sinne in solche der Organisation schliesslich würden übergehen können, kommt immerhin der Wahrscheinlichkeit nahe. Mit Recht bemerkt Wettstein, dass viele der letzteren den Stempel der Anpassung tragen.

Die individuellen Variationen, die Darwinschen individual differences, die von dem bekannten Queteletschen Gesetze beherrscht werden, werden mancherseits noch als Ausgangspunkte der Neubildung angesehen. Sie fluktuieren um einen durchschnittlichen Mittelwert, und sind z. B. beim Studium der Rassengenese der Haustiere in deren Skelettbau aufs deutlichste sichtbar. Stets sind sie vorhanden, können sich nach der älteren darwinistischen Lehre summieren und steigern, wenn die Zuchtwahl sie begünstigt. In der Lehre von Wallace[2]) spielen sie allein für die Selektion eine Rolle.

Wenn Darwin der Auffassung huldigte, dass solche individuelle Variationen schliesslich die Organisationsmerkmale zu verändern vermöchten, so geschah es gewiss unter dem Eindruck der enormen Erfolge, die die englischen Züchter durch die Benutzung der individuellen neben den akkommodativen Variationen erreichten. In der Neuzeit neigt aber die Mehrzahl der Forscher doch zur Verneinung seiner Annahme, voran die Botaniker. «Wenigstens kann ich in Bezug auf die Gartenpflanzen», meint Korschinsky[3]), «entschieden behaupten, dass kein einziger Züchter jemals zur Gewinnung von neuen Rassen mit individuellen Merkmalen operierte, und dass niemals eine «Häufung» der letztern beobachtet wurde.» De Vries teilt völlig diese Anschauung. Und ähnlich äussert sich v. Wettstein[4]): «Mir ist bisher kein einziges Beispiel bekannt geworden, dass das Zutreffen des Darwinismus im engeren Sinne im Naturzustande erweisen würde.»

---

[1]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrgang 1900, Band XVIII. Schlussheft.

[2]) «Darwinism, an exception of the theory of natural selection» u. s. f. London, 1889, 2. Ed.

[3]) Heterogenesis und Evolution. Aus «Flora oder allgemeine botanische Zeitung». 1901, Ergänzungsband. 89. Bd.

[4]) R. v. Wettstein, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, Jahrg. 1900, Bd. XVIII.

Und die Mutation? Sie nötigt uns zu noch eingehenderer Betrachtung, denn gerade für die Tierzucht muss dieser neue biologische Befund zunächst einmal abgeklärt werden.

Die Mutation schafft auch im Naturzustand der Organismen, und zwar schafft sie Neues, was sofort erblich konstant sein soll. Sie vermag auch die Organisationsmerkmale zu ändern.

Schon Darwin hat die Mutationen gekannt und sie als single variations bezeichnet. Nur hat er die Scheidung von den individuellen Varianten nicht scharf zu treffen gewusst und ist über den vergleichsweisen Grad der Bedeutung der beiden nie recht ins Klare gekommen. Unter dem Einfluss der Gegner, um mit de Vries[1]) zu sprechen, hat er die single variations späterhin unterschätzt.

Die Mutationen sind nicht immer da, wie die individuellen Variationen. Sie treten nur zufällig auf, sind unberechenbar und lassen sich nicht erzüchten.

Während die Botaniker den Mutations- und Heterogenesenbegriff etwas weiter zu fassen scheinen, wird von den Zoologen wohl auch noch eingehender zwischen sprungweisen Variationen und Mutationen unterschieden. Schon 1864 hatte Kölliker[2]) von heterogener Zeugung gesprochen, und der Gedanke hat seither noch wiederholt bei einzelnen Forschern Anklang gefunden. Von den Botanikern seien hier Hofmeister und Wigand, von den Zoologen noch Eimer, Emery und Standfuss genannt.

Plate, dessen Werk über «Die Bedeutung des Darwin'schen Selektionsprinzips und Probleme der Artbildung» wohl das beste ist, was an objektiver Gesamtkritik über die darwinistischen Fragen geschrieben wurde, widerlegt Emery's zur Beweisführung zitierte Beispiele, gibt aber im Uebrigen die Möglichkeit sprungweiser Variationen auch im Tierreiche zu. Nur sollen dieselben in der Evolution keine weitere Rolle spielen.

Die Beweise für diese Tatsache sind nach Plate in den palaeontologischen Funden gegeben. Die fossilen Formenreihen sprechen, wo sie lückenlos auftreten, in allen Fällen für eine allmähliche und nicht für eine sprungweise Entwicklung. Und ich darf wohl hinzufügen, dass auch schon von botanischer Seite gegen die Bedeutung der Mutationen für die Artengestaltung der Einwand der zu geringen Zahl augenfälliger Mutanten bei den Versuchen von de Vries erhoben worden ist.

Die Mutationen im Sinne von de Vries sind nach der Anschauung von Plate nicht mit den plötzlichen Aberrationen in der Entwicklung der Tierwelt zu identifizieren, obwohl er ihren ähnlichen Charakter nicht leugnet. «Unter sprungartiger Variation im Sinne von Kölliker, Bateson u. a. versteht man grosse erhebliche Veränderungen von der Art, wie sie bei der Metamorphose und beim Generationswechsel beobachtet werden, die in der Regel nur an einem Organe sich zeigen und nicht den ganzen Habitus ändern. Die Mutationen von de Vries aber bestehen aus plötzlichen Habitusänderungen, indem gleich-

---

[1]) Die Mutationstheorie. I. B. Leipzig, 1901. Verlag von Veit & Cie.
[2]) Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie, in: Z. wiss. Zool. V. 14. 1864.

zeitig viele Organe einen etwas anderen Charakter annehmen. Jede Mutation stellt eine Summe kleiner Abänderungen, einen neuen Variationskomplex dar, der von Anfang an erblich ist und häufig auch gleichzeitig in zahlreichen Individuen auftritt.»

Als Beispiel einer zoologischen Mutation, wenn ich den Ausdruck einmal in freierer Weise benutzen darf, nennt Plate das von Kennel berichtete. Eine stummelschwänzige Katze in Esthland, die mit normalen Katern sich paarte, warf in 6 Würfen 28 Junge, von denen nur zwölfe normal, vier stummelschwänzig und zwölf sogar schwanzlos waren. Die beiden Autoren sind von der Wahrscheinlichkeit überzeugt, dass die schwanzlosen japanischen Katzen, sowie die Stummelschwanzformen von der Insel Man ihren Ursprung derartigen, durch Vererbung befestigten und sprungweise auftretenden Missbildungen verdanken. Für eine normale phyletische Entwicklung, sagt Plate mit Nachdruck, kämen die letzteren nicht in Betracht.

Schon Darwin hat bekanntlich solche Fälle nicht ausser Auge gelassen, ihre Bedeutung für eine heterogene Entwicklung indessen bezweifelt. Die bei Haustieren sprungweise auftretenden und beträchtlichen Aberrationen zeigen nach Darwins Beobachtung einen monströsen oder atavistischen Charakter. Für die Entwicklung der Formen hätten sie keine Bedeutung und im Naturzustand würden sie durch Kreuzung zerstört.

Plate gibt immerhin zu, „dass durch seltenes Zusammentreffen verschiedener Umstände in seltenen Fällen Tiere mit erblichen Abnormitäten zum Ausgangspunkte einer neuen Varietät oder Art wurden. Wir kennen manche Arten mit anscheinend «pathologischen» Charakteren, d. h. mit Eigentümlichkeiten, die man auf den ersten Blick für krankhaft halten könnte, lehrte nicht die Erfahrung, dass sie bei allen Individuen vorkämen. Hierher gehören z. B. die Hauer des Babirussa alfurus, des Hirschebers von Celebes, welche mitten durch die Haut der Backen hindurchbrechen; der Narwal mit seinem nur auf der einen Seite enorm verlängerten Stosszahn; der Anarhynchus frontalis, ein Strandläufer von Neu-Seeland, dessen Schnabelspitze plötzlich um ca. 30° nach rechts abbiegt. In solchen Fällen ist möglicher Weise der besondere Charakter plötzlich nach Art einer Monstrosität bei mehreren Individuen aufgetreten und ist infolge besonderer Umstände durch Kreuzung nicht wieder vermischt worden."

Es wird wohl die Bedeutung der Mutation in der Zoologie nicht so sehr wie von den Botanikern anerkannt werden. Vielleicht auch mit Recht. Denn wenn die Natur, wie man heute ja annimmt, sich verschiedener Mittel zur Formenbildung bedient, so kann auch vermutet werden, dass sie bei Tier- und bei Pflanzenentwicklung ihre Wege verschieden frequentiert. Und da mag in der Pflanzenwelt die Entstehung der Formen mehr auf dem Wege der Mutation, in der Tierwelt auf dem der direkten Anpassung vor sich gehen.

Die Tierwelt hat vor den Pflanzen den Vorzug der besseren Lokomotion, und ist durch denselben befähigt, sich bis zu einem gewissen Grade die Daseinsbedingungen zu wählen, ihnen nachzugehen. In demselben Masse wird vielleicht der Selektionsfaktor allgemein abgeschwächt und der der Anpassung tritt — verhältnismässig — mehr in den Vordergrund.

Ich höre den Einwand, dass die Pflanzen noch mehr wie die Tierwelt sich anzupassen vermögen! Für viele trifft das allerdings zu. Denken wir an die Vorkehr gegen trockenen Standort, an Sonnen- und Schattenblätter, an morphologische Veränderung infolge von Lichteinflüssen. Wenn aber einzelne Arten sich finden, die nun einmal nicht wie die anderen die ausgesprochene Fähigkeit zur sich anpassenden Abänderung besitzen, so ist für sie, da sie an den Standort gebunden sind, nur zweierlei möglich.

Entweder gehen sie unter, werden sie durch die Zuchtwahl im Kampf ums Dasein vernichtet, oder aber, es wirken die äusseren Einflüsse, die an dem konstanteren Körper nicht sichtbar werden können, auch auf die Determinanten im Keimplasma ein. Sowie dieselben hinreichende Tendenz zur Veränderung besitzen, tritt diese in die Erscheinung, plötzlich, sprunghaft, als Mutation. Es ist gewiss auch kein Zufall, dass de Vries seine Beobachtung grade an Oenothera Lamarckiana gemacht hat, einer Pflanze, die vor Kurzem erst, vor rund hundert Jahren, aus Nordamerika nach Europa gebracht wurde. Dass freilich auch in der Tierwelt solche mutationsähnliche Erscheinungen auftreten, war schon früher durch die wenigen Fälle bekannt, die Settegast in seiner Lehre der Tierzucht zur Stütze der Individualpotenztheorie anführt, und geht zudem auch noch aus den Arbeiten von Kölliker, Eimer und nicht zuletzt auch von Standfuss hervor.

Wenn ich für das Ueberwiegen der Mutationen in der Pflanzengegenüber der Tierwelt eine hypothetische Erklärung zu geben versuchte, so wissen wir anderseits über das Zustandekommen dieser ruckweisen Einzelvarianten noch nichts. «Denn die Untersuchungen von de Vries», so schreibt der erfahrene Correns[1]) «haben doch nur ihr Vorkommen und ihre Bedeutung kennen gelehrt. Es ist vorauszusehen, dass äussere Einflüsse bei ihrem Auftreten eine auslösende Rolle spielen, und dass wir infolgedessen das Auftreten einmal beherrschen lernen, wenn wir diese Faktoren erkannt haben. Im Grunde müssen aber innere Veränderungen in den Anlagen des Keimplasmas vor sich gehen, die sich dann äusserlich zeigen, und die entziehen sich unserm Einblick zur Zeit noch ganz.»

Es liegt auf der Hand, dass schliesslich auch noch durch die Kreuzung Variationen entstehen, und bekanntlich ist ja auch gegen de Vries, wenn auch nach meiner Meinung mit Unrecht, der Einwand erhoben worden, dass seine Resultate durch Bastardierung beeinflusst sein könnten.

Wenn von Weismann und Anderen die Entstehung von neuen Formen durch Anpassung nicht anerkannt wird, so muss für sie die Kreuzung als formenbildender Faktor entsprechend an Bedeutung gewinnen. «Theoretisch», sagt v. Wettstein[2]) «ist es ganz einleuchtend, dass die mit der Kreuzung verbundene Mischung von Plasmateilchen eine Mischung von durch die spezifische Konstitution des Plasmas bedingten Eigentümlichkeiten, mithin eine Organisationsänderung hervorrufen kann. Nur darf die Bedeutung der Kreuzung nicht

[1]) Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1. Jahrg., 1. Heft, 1904.
[2]) «Neubildung von Formen im Pflanzenreich.» l. c.

überschätzt werden.» «In einzelnen Fällen», schreibt er an anderer Stelle, «ist es ja denkbar, dass die Kreuzung zwischen zwei bestimmten Verhältnissen angepassten Sippen einen Mischling erzeugt, der bestimmten anderen Verhältnissen angepasst ist. Gegen die Wahrscheinlichkeit, dass durch die Kreuzung Anpassungsmerkmale und durch solche verschiedene neue Sippen entstehen, sprechen vor allem die in jüngster Zeit publizierten Ergebnisse der Untersuchungen Mendels, de Vries', Correns' und Tschermaks, die zeigten, dass Kreuzungsprodukte von Rassen — und solche sind doch zumeist durch Anpassungsmerkmale verschiedene Sippen — in ganz gesetzmässiger Weise allmählich wieder in ihre Stammarten zurückgeführt werden.»

In der Tierzucht ist diese Anschauung ganz überwiegend. Nachdem man sich unter dem Einfluss der darwinistischen Lehren lange Jahre hindurch mit der Hoffnung getragen hatte, dass durch das Verfahren der Kreuzung neue konstante Rassen mit Leichtigkeit zu gewinnen sein müssten, ist man heute doch mehr zu der Einsicht zurückgekehrt, dass dies Verfahren ein ungemein schweres ist und meist zu Enttäuschungen führt.

Wenn wir nun die oben genannten drei Formen der Variationen in ihrer Bedeutung für die Haustierzucht genauer betrachten, so kommen wir zu folgendem Bilde.

Die Mutationen sind in der Tierzucht von Alters her bekannte Erscheinungen. Einer der bedeutendsten Lehrer auf unserm Gebiete, Settegast, hat sie unter der Bezeichnung von «Neubildungen der Natur» eingehend beschrieben, und war von einer erhöhten Vererbungskraft ihrer Träger überzeugt. Mit dieser, der Individualpotenz, könnten neue Formen und Typen gezüchtet werden, die von Anfang an konstant bleiben sollten. Aus den bekanntesten seiner Beispiele (Ankon- und Mauchampsschaf) lässt sich indessen deutlich beweisen, dass sich das nicht so verhält, und dass sich der neue Charakter nur durch strenge Inzestzucht für kurze Zeit zu halten vermocht hat. Ohne die Möglichkeit einer sprunghaften Entwicklung der Arten auch nur im geringsten in Zweifel zu ziehen, muss ich mit Nachdruck aussprechen, dass die vieltausendjährige Tierzucht nicht ein einziges Beispiel zu unserer Kenntnis bringt, in dem die Mutationen im engeren oder weiteren Sinne uns einen Fortschritt im Züchtungswesen gebracht haben. Kein praktischer Züchter wird deshalb je damit rechnen.

In Bezug auf die individuellen Variationen haben die neuesten biologischen Forschungen uns wertvolle Aufschlüsse erbracht. Ihre Vererbung ist nach den botanischen Untersuchungen von De Vries nur beschränkt, von Johannsen[1]) überhaupt nicht vorhanden, wobei freilich die Selbstbefruchtung vorausgesetzt ist.

Johannsens exakte Untersuchungen haben in jüngster Zeit bekanntlich die Beweise geliefert, dass bei der Sonderung einer «Population» in «reine Linien» von Selbstbefruchtern die in einer solchen reinen Linie geübte Zuchtwahl nicht mehr imstande ist den Durchschnittscharakter zu verschieben, d. h. den Typus der Linie zu verändern. Liest hier die Selektion auch ganz besonders abweichende individuelle Variationen aus, so ist doch der Rückschlag auf den

[1]) Ueber Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. G. Fischer, Jena, 1903.

Typus vollkommen, und bei all seinen individuellen Varianten ist dieser aufs höchste konstant.

In der Tierzucht sind reine Linien durch die Geschlechtertrennung unmöglich; doch kann durch Inzestzucht eine Annäherung an dieselben erzielt werden, wenn z. B. mit dem Vatertier die Töchter- die Enkeltöchtergenerationen u. s. w. gepaart werden. Und es würde sich derart erklären, dass bei fortgesetzter Inzucht der Typus, gegenüber der Individualität, stets konstanter und mächtiger wird.

In klarer Weise führt Correns[1]) uns vor Augen, wie verschieden sich unsere Haustiere und Kulturpflanzen gegenüber der auf individuelle Variationen basierenden Zuchtwahl verhalten. Es lasse sich zwar meistens schon in ganz kurzer Zeit eine Weiterentwicklung erreichen, dann aber sei der Fortschritt geringer, zuletzt unmerklich, und dann endlich reiche selbst die sorgfältigste Zuchtwahl kaum mehr hin, um das erreichte Stadium zu erhalten. Das sind sicherlich die Erfahrungen der Tierzucht. In anderen Fällen, meint Correns, sei allerdings auch viel mehr noch erreicht worden.

Nach Darwin hätten noch im Jahre 1786 die grössten Stachelbeeren nur 15 Gramm, bis 1817 dagegen im Maximum 40 gewogen. Bis 1850 sei eine weitere Zunahme bis auf 60 Gramm Höchstgewicht erzielt worden. Dann aber ist kein weiterer Fortschritt mehr zu gewinnen gewesen. Und zu der Erreichung des früheren hätten unzweifelhaft auch Mutationen mitbeigetragen, die die Grösse der individuellen Varianten durchaus nicht zu überschreiten brauchen und deshalb tatsächlich mit Leichtigkeit mit jenen verwechselt werden konnten. Auch hier also sehen wir, genau wie es in der Tierzucht beobachtet wird, dass den Erfolgen der Zuchtwahl eine Grenze gesetzt ist; was wir als Höchstleistung menschlicher Künste zu erreichen vermögen, ist nur die Konstanz — die Konstanz in den einmal erzielten Formen und Eigenschaften der Tiere.

Was die akkommodativen Varianten betrifft, so sind sie von den individuellen leider nicht immer zu trennen, insofern als auch die letzteren unter Umständen nicht nur durch die Paarung ungleicher Eltern, sondern durch Ernährungseinflüsse und andere nicht immer vollkommen durchsichtige Faktoren bedingt sein können.

Voraussetzung ist hier natürlich, dass die bei der Anpassung direkt erworbenen Eigentümlichkeiten sich durch die Vererbung befestigen können; dass das tatsächlich im Bereiche der Wahrscheinlichkeit liegt, habe ich mit Beispielen aus der Tierzucht zu belegen versucht. Mehr und mehr findet dieser Faktor der Formentwicklung durch den Neolamarckismus die Anerkennung seiner gewiss grossen Bedeutung.

Und doch! Sobald wir in der Tierzucht uns die Frage vorlegen, ob die direkte Bewirkung durch das Milieu, durch die Scholle, uns ungemessene Perspektiven eröffnet, d. h. ob wir durch die Summe aller Massnahmen der Fütterung, der Haltung und Pflege einen unbegrenzten Fortschritt erhoffen dürfen, weit über den Rahmen hinaus, der der Zuchtwahl gezogen ist — so müssen wir auch diesmal mit einem kräftigen Nein antworten. Wenn v. Wettstein und

[1]) Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Jahrgang I, erstes Heft. 1904.

Andere die Anschauung aussprechen, dass Anpassungsmerkmale im weiteren Sinne in solche der Organisation schliesslich übergehen können, und dass viele der letzteren den Stempel der Anpassung tragen, so muss doch, ohne Widerspruch gegen diese Befunde, betont werden, dass wir in der praktischen Tierzucht nichts davon kennen. Was in den Händen der praktischen Züchter, soweit die Geschichte der Haustierzucht reicht, an Formen und Leistung auch auf diesem Wege erzielt wurde und noch erzielt zu werden vermag, ist nur relativ fest, d. h. es schwindet allmählich unter dem Einfluss von anderen Wirtschafts- und Lebensbedingungen. In gleichem Sinne antworten uns Experimente, die nach dieser Richtung veranstaltet wurden. «Die besten Resultate», sagt Correns, «haben noch verschiedene Mikroorganismen, Bakterien und Hefen, gegeben. Hier kann unter günstigen Bedingungen, z. B. bei Mikrospira Comma, die eine Generation schon nach 20 Minuten von der folgenden abgelöst werden, und der Zeitraum eines Jahres, in dem wir in unseren Breiten höchstens eine Generation höherer Pflanzen ziehen können, genügt, um 26,000 Generationen sich ablösen zu lassen. Hier erscheint es möglich, in der Spanne Zeit, die uns zur Verfügung steht, eher zu einem gewissen Resultate zu kommen. So ist es auch gelungen, aus dem winzigen Mikrococcus prodigiosus, der durch purpurnen Farbstoff charakterisiert ist, durch bestimmte Einwirkungen eine farblose Modifikation zu ziehen, die farblos bleibt, so lange sie unter diesen bestimmten Bedingungen gehalten wird, und unter den alten Verhältnissen erst nach einiger Zeit zur Farbstoffbildung zurückkehrt und zwar um so später, je länger die Einwirkung der ungewohnten Verhältnisse gedauert hatte. Ein Schritt weiter, und der neue Zustand ist wirklich fixiert, wie das für den Verlust der Fähigkeit, Sporen zu bilden, bei manchen Spalt- und Sprosspilzen tatsächlich angegeben wird. Dieser «Schritt», der für unsere Betrachtung doch ausschlaggebende, ist in der Tierzucht, die sich mit den hochorganisierten Tieren beschäftigt, noch niemals beobachtet worden. —

Ob wir also mit Mutationen rechnen — was praktisch in der Tierzucht niemals oder wenigstens nicht mit Bewusstsein geschehen ist — oder ob wir die individuellen oder die akkommodativen Variationen benützen, das Ende vom Liede ist — die Konstanz! Nach sprungweisen Varianten im freien Wildleben wäre sie plötzlich gegeben — in der Haustierzucht führen die beiden anderen Modalitäten der Aenderung zu demselben Ziele hinauf. —

Es gibt also ganz zweifellos eine Grenze im Vermögen der künstlichen Züchtung! Wer die Geschichte der Tierzucht studiert, der weiss auch, dass zu allen Zeiten dieselbe Kultur dieselben Erfolge gezeitigt hat, und dass nichts weniger stattfand, als wie ein Fortschritt in's Unbegrenzte hinaus. Wie schon in der Eisenzeit von Mykenae das orientalische Pferd genau wie das heutige aussah; wie wir in der Neuzeit trotz aller züchterischen Intelligenz z. B. das englische Vollblut in seiner Leistung seit Jahrzehnten nicht mehr zu steigern vermögen; wie das Pferd aus dem alten Aegypten gleich dem heutigen Oldenburger erscheint; wie altgriechische und altitalische Rinder vollkommen den Stempel der modernen Milch-

und Mastrassen tragen — so ist noch immer der Fortschritt nur in bescheidenen Grenzen erzielbar gewesen. Will man darüber hinaus die tierische Leistung, die an gewisse Formen geknüpft ist, erhöhen, dann zeigt sich sehr bald auch die beginnende Degeneration! Wie die Alten sie kannten, wie sie für ihre Merinolämmer robustere Mütter als Ammen benutzten und über die Empfindlichkeit ihrer Pferde sich aussprechen, so hat man in der deutschen Merinozucht, so hat man auch in der edlen Pferdezucht aller Länder dieselbe Erfahrung gemacht, und der Leistungssteigerung in den Zuchten des Milchviehs setzt die Tuberkulose ihre ehernen Schranken. Die Kunst der Züchtung beruht nicht in immer erhöhten Fortschritten, sondern in der schwierigen Aufgabe, auf der Grenze von Hochleistung und Degeneration sich die Tiere zu erhalten. Vielerorts hat man die Grenze schon überschritten, und mehr als je hört man deshalb heute die Mahnung, die gesunkene Konstitution der Tiere durch den Weidegang, also durch möglichst naturgemässe Haltung, wieder zu heben, auch wenn man dabei auf einen Teil der Leistung sollte verzichten müssen. — (Autoreferat.)

1012. Sitzung vom 8. April 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 25 Mitglieder und Gäste.

1. Für das Vereinsjahr 1905-1906 wurden gewählt:

   a) als Präsident: Herr Prof. Ed. Fischer.
   b) als Vizepräsident: Herr Prof. P. Gruner.

2. Herr **Ed. Fischer** weist eigentümliche **Pilzbildungen** vor, die ihm von Herrn Prof. Schardt aus dem Simplontunnel zugeschickt worden sind, wo sie bei Km. 3.861 im Querschlag 19 an Holzwerk auftraten, welches dem Nebel einer warmen Quelle ausgesetzt war. Es handelt sich um graue, wurmförmig herunterhängende Gebilde, welche der Vortragende als Agaricinieenfruchtkörper betrachtet, die im Dunkeln eine abnorme Entwickelung zeigen, bestehend in übermässiger Verlängerung des Strunkes und Unterdrückung des Hutes. Analoge Bildungen werden nicht selten auch in Bergwerken gefunden; es wurden z. B. solche seinerzeit von Herrn Dr. Quiquerez in den Minen des Delsbergertales beobachtet und in der Naturforschenden Gesellschaft von Herrn Prof. L. Fischer demonstriert. (Vergl. diese Mitteilungen, Jahrg. 1880, p. 26.) (Autoreferat.)

3. Herr **Ed. Fischer** demonstriert einige Dünnschliffe von **fossilen Pflanzen** aus dem englischen Carbon: Querschnitte des Calamarieen und Lepidodendronstammes, Calamarieen-Sporangienähre mit noch erkennbaren Sporen. (Autoreferat.)

4. Herr **W. Volz** spricht über das «Auge von Periophthalmus». Siehe darüber: Zool. Jahrbücher, 22. Band, 2. Heft, 1905.

5. Herr **Ed. Gerber** demonstriert «**Profile und Petrefakten aus der zentralalpinen Trias.**» Die Trias der nördl. Kalkalpen der Schweiz ist

in 2 Formen entwickelt, nämlich in Klippenfacies und in helvetischer Facies (Zwischenbildungen). Während aus den erstgenannten, mächtigen Vorkommnissen Petrefakten bekannt wurden und eine sichere stratigraphische Gliederung ermöglichten, galten die Zwischenbildungen am Nordrand des Aaremassivs bis jetzt als völlig steril. Bei meinen Untersuchungen im Kontaktgebiet zwischen Stechelberg und Obersteinberg im Hintergrund des Lauterbrunnentales konnte ich aber organische Ueberreste nachweisen. Folgende Schichtfolge wurde über Ammerten konstatiert:

1. Hochgebirgskalk (Malm).
2. Birmenstorferschichten, gefleckte Schiefer, 10 m.
3. Schiefer mit Eisenolith, wahrscheinlich Callovien und Bathonien. bis zu 15 m.
4. Harte, spätige Kalke mit kleinen Dolomitbrocken. Bajocien, 8 m.
5. Bunte, dolomitische Schiefer (bunter Keuper).
6. Quarzite und sandige Schiefer mit viel Pflanzenresten, wahrscheinlich Equisetum, Lettenkohlengruppe des Keupers, 6 m.
7. Dickbankige Dolomite mit 1 Exemplar Pleuromya musculoides (nach gütiger Bestimmung von Herrn Dr. Rollier in Zürich), 20 m. Muschelkalk.
8. Rauchwacke.
9. Grüne dolomitische Schiefer mit Sandsteineinlagerungen.
10. Gneiss.

Die genannten Fossilien wurden zur Besichtigung umgeboten.
(Autoreferat.)

6. Herr **Th. Wurth** berichtet «**Ueber neue Rostpilze auf Galium**». Durch Infektionsversuche konnte festgestellt werden, dass die verschiedenen auf Rubiaceen vorkommenden Uredineen, die früher unter dem Namen Puccinia Galii zusammengefasst wurden, biologische Unterschiede zeigen. Da auch geringe, aber konstante morphologische Verschiedenheiten vorliegen, müssen folgende neue Arten auseinandergehalten werden: Puccinia Galii silvatici Otth, Puccinia Asperulae odoratae Wurth, Puccinia Asperulae cynanchicae Wurth. Des weitern wurde auch P. Celakooskyana auf ihr biologisches Verhalten hin geprüft. In Bezug auf die Sporenfolge weist die untersuchte Gruppe interessante Verhältnisse auf, indem die Aecidiengeneration übersprungen werden kann. Uredo entsteht in diesem Fall direkt am Pyknidenmycel, oft sogar noch vor den Pykniden. Inwiefern diese Sporenfolge durch äussere Faktoren bedingt wird, muss durch Versuche noch klargestellt werden. (Autoreferat.)
7. Herr **Rothenbühler** demonstriert «**Eier und Embryonen von Haifischen**». Es handelt sich um die grossen, weissen und weichhäutigen, zirka 6,5 cm im Durchmesser haltenden Eier eines viviparen Haies, die demselben aus dem Eileiter entnommen waren. Zur Vergleichung wurden die dunklen, lederhäutigen, viereckigen und in den Ecken zu langen Schnüren ausgezogenen Eier von oviparen Haien vorgewiesen. Die sechs vorgezeigten Hai-Embryonen trugen noch den langgestielten Dottersack. (Autoreferat.)
8. Herr **Berger** demonstriert verschiedene **Carbonpetrefakten.**

1013. Sitzung vom 13. Mai 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 20 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende, Herr **A. Heffter**, erstattet Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr 1904—1905 und übergibt das Präsidium an den neuen Jahrespräsidenten Herrn **Ed. Fischer**.
2. Die vom Kassier, Herrn **B. Studer-Steinhäuslin**, abgelegte **Jahresrechnung** wird nach Antrag der Rechnungsrevisoren genehmigt und bestens verdankt.
3. Herr **Th. Studer** spricht „**Ueber den Fund eines Hundes aus dem Diluvium.**“

   Der Vortragende demonstriert den Schädel eines fossilen Hundes, Canis Poutiatini Stud., der von dem Fürsten Poutiatin auf seinem Gute Bologoië im Waldai im Loess gefunden wurde in der Nähe einer praehistorischen Niederlassung der palaeolithischen Epoche. Der Schädel zeigt die nächste Verwandtschaft mit dem des australischen Hundes **Canis Dingo** und vereinigt Charaktere der Jagd- und Schäferhunde.

   S. „Ueber einen Hund aus der palaeolithischen Zeit Russlands.“ Canis Poutiatini. Zoolog. Anzeiger Bd. XXIX. Nr. 1 v. 6. Juni 1905.

   Etude sur un nouveau chien préhistorique de la Russie par Th. Studer. «L'Anthropologie» T. XVI. 1905. Paris. Edit. Masson.

   (Autoreferat.)
4. Herr **H. Kronecker** spricht über das **Nervensystem**, speziell die Vagusganglien grosser Seeschildkröten.

1014. (Auswärtige) Sitzung vom 28. Mai 1905.

Morgens 10½ Uhr in Merligen (Hotel Beatus).

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **O. Jensen** spricht „**Ueber Kindermilch.**“

   Hochverehrte Anwesende!

   Wenn ich mir heute erlaube, Ihnen ein so populäres Thema wie «Kindermilch» vorzuführen, so geschieht es, weil die Kindermilchfrage von so grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung ist, dass eine Erörterung derselben auch in diesem Kreise von Bedeutung sein kann.

   Da gerade in Bern das schweizerische Gesundheitsamt, der Verein für Volksgesundheitspflege, Herr Dr. Regli u. a. m., sich um Verbreitung nützlicher Kenntnisse in der Kindermilchfrage sehr verdient gemacht haben, kann ich hier über vieles als bekannt hinweggehen und mich umso eingehender mit einem besonderen Punkt, nämlich der Erhitzung der Kindermilch befassen.

   Ohne Zweifel wäre das Ideal in den Fällen, in welchen dem Säugling keine Frauenmilch zur Verfügung steht, ihn mit roher Kuhmilch in passender Verdünnung zu ernähren, denn es ist eine bekannte Tatsache, dass z. B. Fleisch und Eier in rohem Zustande schwachen Personen bekömmlicher sind als in gekochtem Zustande, und es liegt absolut kein Grund vor, nicht anzunehmen, dass dasselbe auch für die Milch zutreffen würde, wenn man sie ebenso keimfrei gewinnen könnte wie die andern animalischen Nahrungsmittel. Dies ist indessen

eine sehr schwierige Aufgabe, an deren Lösung eifrig und auch vielerorts mit wirklichem Erfolg gearbeitet wird. In der Schweiz, wo die Tuberkulinimpfungen der Kühe noch nicht obligatorisch sind, die Reinlichkeit in den Stallungen sehr viel zu wünschen übrig lässt, und der Milchhandel meistens in altmodischer, wenig hygienischer Weise stattfindet, ist es kaum anzuraten, Kinder mit roher Milch zu ernähren. Man muss also die Milch vor dem Genuss erhitzen, um eventuelle Krankheits- und Schmutzbakterien abzutöten; aber wie lange und wie hoch?

Um diese Frage zu lösen, wollen wir die Umwandlungen, welche die einzelnen Milchbestandteile während des Erhitzens erleiden, von Stufe zu Stufe verfolgen.

Wie Sie alle wissen, besteht die Kuhmilch in der Hauptsache aus Wasser, sie enthält nämlich nur 12—14 % Trockensubstanz. Letztere besteht nebst einer geringen Menge Salze hauptsächlich aus Fett, Milchzucker, Kaseïn, Albumin und noch einigen N.-haltigen Körpern.

In der folgenden Tabelle sind die Grenzzahlen angegeben, zwischen welchen die einzelnen Bestandteile der Kuhmilch hier in der Schweiz sich meistens bewegen:

Die Zusammensetzung normaler Kuhmilch aus der Schweiz.

Milchfett	3.2—4.5 %	Kali	1.5—2.0‰
Milchzucker	4.6—5.1 „	Natron	0.2—0.7 „
Kaseïn	2.5—3.0 „	Kalk	1.6—1.9 „
Albumin	0.3—0.6 „	Magnesia	0.1—0.2 „
Sonstige N.-haltige S.	0.2—0.4 „	Chlor	0.7—1.2 „
Asche	0.7—0.8 „	(Schwefelsäure	0.1—0.3 „)
Trockensubstanz	11.9—14.0 „	Phosphorsäure	1.8—2.2 „

Was erstens das Milchfett betrifft, so erleidet es weder durch Kochen noch durch Sterilisierung der Milch chemische Veränderungen, nur schmelzen, wenn das Erhitzen lange dauert, einige der Fettkügelchen zusammen und bilden an der Oberfläche grössere, gelbgefärbte Fettropfen, die sich durch Schütteln nicht mehr fein verteilen lassen.

Der Milchzucker erleidet bei den gewöhnlichen in der Praxis verwendeten Erhitzungsverfahren ebenfalls keine nennenswerten Veränderungen. Es ist freilich wahr, dass sterilisierte Milch eine bräunliche Farbe annimmt, für deren Entstehung früher allgemein eine Karamelisierung des Milchzuckers als alleinige Ursache angenommen wurde; in Wirklichkeit aber rührt diese Bräunung viel mehr von einer chemisch nachweisbaren Zersetzung des Kaseïns her.

Beim Erhitzen der Milch werden in erster Linie ihre Eiweissstoffe verändert. Dies macht sich durch die Hautbildung unmittelbar sichtbar. Die durch Erhitzen gebildete Milchhaut besteht nämlich aus Kaseïn, das sein Quellungsvermögen verloren hat und enthält mehr oder weniger geronnenes Albumin und Fett. Auch der sogenannte Kochgeschmack der Milch rührt von Veränderungen in ihren Eiweisstoffen her.

Wir wollen zuerst die Veränderungen des Albumins näher besprechen, weil dieselben am leichtesten zu verstehen sind. Das

Lactalbumin gehört nämlich zu den Eiweisstoffen im engeren Sinne dieses Wortes, die sich dadurch auszeichnen, dass sie durch Erhitzen mit Wasser koagulieren. Während das Hühnereiweiss schon bei 56° koaguliert, gerinnt das Lactalbumin erst bei 70—75°, und die Vollständigkeit der Gerinnung hängt in hohem Grade von der Erhitzungsdauer ab. Während z. B. ein Teil des Lactalbumins bei fünfstündiger Erwärmung der Milch auf nur 60° gerinnt, so scheidet es sich erst vollständig aus, wenn die Milch eine ganze Stunde auf 77.5°, eine halbe Stunde auf 80° oder 5 Minuten auf 90° erwärmt wird. Bei momentanem Aufkochen bleibt noch eine Spur Albumin in Lösung, aber nur wenn das Anwärmen mit der allergrössten Schnelligkeit ausgeführt und die Milch sofort wieder abgekühlt wird. Da dieses jedoch in der Praxis nicht geschieht und nicht geschehen kann, sobald es sich um grössere Milchmengen handelt, so darf man vom praktischen Standpunkt aus aufgekochte Milch als frei von gelöstem Albumin ansehen.

Auch das Kaseïn gerinnt beim Erhitzen, dies geschieht jedoch erst bei 130°. Es wird indessen schon lange vorher denaturiert, was sich durch abnehmende Labungsfähigkeit und später durch Bräunung der Milch kund gibt.

Es wird Ihnen allen bekannt sein, dass die Milch oder genauer ausgedrückt ihr Kaseïn durch Zusatz von Lab gerinnt, auf diesem Phänomen beruht ja die ganze Käsefabrikation. Je höher die Milch erhitzt worden ist, desto längere Zeit braucht sie, um mit einer gewissen Menge Lab zu gerinnen. Ist die Milch 5 Stunden auf 70°, 1 Stunde auf 77.5°, 5 Min. auf 80° oder momentan auf 100° erhitzt worden, so entsteht mit Lab nur ein lockeres, schlecht zusammenhängendes Gerinnsel, und ist sie sterilisiert worden, was gewöhnlich bei 115° stattfindet, so gerinnt die Milch mit verdünnten Lablösungen überhaupt nicht mehr.

Da eine gewisse Menge löslicher Kalksalze für die Labgerinnung erforderlich ist, und beim Kochen der Milch gewöhnlich ein Teil ihrer löslichen Kalksalze ausgeschieden wird, so hat man bis jetzt stets angenommen, dass die durch Wärme hervorgerufene Abnahme der Labungsfähigkeit der Milch dieser Ausscheidung von Kalksalzen zuzuschreiben sei. Dieses ist indessen nicht richtig, denn Kuhmilch scheidet beim Erhitzen in verschlossenen Flaschen, aus welchen ihre natürliche Kohlensäure nicht entweichen kann, öfters gar keinen Kalk aus, und die in dieser Weise erhitzte Milch liefert mit Lab gleichwohl kein festes Gerinnsel. Da die Gerinnung des Albumins keinen Einfluss auf die Labungsfähigkeit der Milch ausübt, bleibt für die durch Wärme hervorgerufene Abnahme dieser Fähigkeit keine andere Erklärung übrig, als anzunehmen, dass das Kaseïn selber durch die Erwärmung verändert wird.

Wie das Kaseïn, so wird nach Versuchen von Bordas und v. Raczkowski auch das für die Gehirnbildung so wichtige, aber bereits in roher Kuhmilch so spärlich vorhandene Lecithin schon bei Temperaturen weit unter 100° verändert, und endlich werden bei den gleichen Temperaturen verschiedene in der Milch

vorkommende Enzyme und baktericide Stoffe, deren Bedeutung für die Kinderernährung nur wenig bekannt sind, gänzlich zerstört.

Da das Kaseïn der wichtigste Eiweisstoff der Kuhmilch ist, so ist natürlicherweise eine wirkliche Zersetzung dieses Stoffes sehr bedenklich. Milch lässt sich indessen nicht mit Sicherheit keimfrei machen, ohne dass eine solche Zersetzung anfängt, daher ist es nicht anzuraten sterilisierte Milch zur Kinderernährung zu verwenden. In diesem Punkt stimmen auch die modernen Kinderärzte überein, sie verzichten deshalb meistens auf absolut keimfreie Milch und begnügen sich mit Milch, die frei von spezifischen Krankheitserregern ist. Solche Milch erhält man durch blosses Aufkochen oder, wenn sie speziell zur Kinderernährung dienen soll, noch besser durch kurzes Erhitzen im Soxhlet'schen Apparat.

Aber auch in dieser Weise behandelte Milch ist stark verändert. Unter anderm ist die ganze darin vorhandene Albuminmenge geronnen, und da man annehmen muss, dass das speziell in Frauenmilch so reichlich vorkommende Albumin (Frauenmilch enthält ungefähr 3 Mal soviel Albumin als Kuhmilch) eine physiologische Rolle zu erfüllen hat, kann diese Veränderung nicht gleichgültig sein. Ferner zersetzt sich, wie erwähnt, das Lecithin um so mehr, je höher die Milch erhitzt wird und «last not least» verändert sich sogar das Kaseïn. Wäre die ersteingetretene Veränderung der Labfähigkeit, wie früher allgemein angenommen wurde, nur durch eine Ausfällung von Kalksalzen bedingt, so müsste sie durch die Magensäuren wieder aufgehoben werden, und sie wäre somit ohne jeglichen Einfluss auf die Bekömmlichkeit der Milch. Viel bedenklicher stellt sich jetzt die Sache, nachdem ich bewiesen habe, dass diese Abnahme auf Veränderungen im Kaseïnmolekül selber zurückzuführen ist, es ist daher aller Grund vorhanden, Kindermilch nicht stärker zu erwärmen, als gerade zur Vernichtung der eventuellen pathogenen Keime und insbesondere der Tuberkelbazillen ausreicht.

Es ist ein ziemlich verbreiteter Irrtum zu glauben, dass Milch, welche längere Zeit auf 75—85° erwärmt wurde, für die Ernährung besser geeignet ist, als nur kurze Zeit gekochte Milch. Meine Untersuchungen haben gezeigt, dass bei sehr langer Erwärmung die Veränderungen der Milch schon bei 60° anfangen, bei kurzer Erwärmung dagegen erst bei 70° nachweisbar sind. Will man deshalb die Eigenschaften der rohen Milch bewahren, so darf die Erwärmung nicht 70° übersteigen. Da die Tuberkelbazillen in der Milch schon durch Erwärmung während 20 Minuten auf 60° oder 5 Minuten auf 65° unterliegen, so lässt sich also die Milch von den gefährlichsten pathogenen Keimen durch Erwärmung befreien, ohne dass sie merkbar verändert wird. Die einzige Vorsichtsmassregel ist, dass man jede Haut- und Schaumbildung, die dem Abtöten der Bakterien hinderlich sind, vermeidet; die Erwärmung muss daher in verschlossenen Flaschen stattfinden.

Durch diese Behandlung werden nicht nur die pathogenen Keime abgetötet, sondern in der Regel auch die gewöhnlichsten Milchbakterien, wie Milchsäurefermente und Kolibakterien;

die Sporen der Heubazillen und der Buttersäurefermente dagegen nicht, und da diese bei gewöhnlicher Sommertemperatur sehr schnell auskeimen, so ist es ein unbedingtes Erfordernis, die Milch nach der Pasteurisierung sofort auf 15—10° abzukühlen, und sie bei dieser Temperatur bis zum Gebrauche zu halten. Dazu muss solche Milch innerhalb 24 Stunden genossen werden. Während die in roher Milch vor sich gehenden Veränderungen fast immer mit einer Milchsäuregärung einsetzen, wodurch eine Gerinnung stattfindet, so wird Milch, die während einer halben Stunde bei 65° pasteurisiert ist, trotz eintretenden Zersetzungen, die im Gegensatz zu den von den Milchsäurefermenten hervorgerufenen sehr gefährlich sein können, gewöhnlich nicht sauer und bisweilen gar nicht makroskopisch verändert. Es ist daher selbstverständlich, dass solche Milch, die sich jeder Kontrolle entzieht, für den Handel nicht geeignet ist. Es dürfte sich aus diesem Grund empfehlen, die Pasteurisierung in der Haushaltung selber vorzunehmen, und es sind deshalb bereits Versuche im Gange, um einen zu diesem Zwecke geeigneten Apparat herzustellen.

2. Herr **Ed. Fischer** spricht über «**die Flora des Thunerseeufers zwischen Merligen und Beatenberg**». Die günstigen klimatischen Verhältnisse[1]) gestatten hier die Entwicklung einer Pflanzengesellschaft, welche als xerothermische Kolonie bezeichnet werden kann. Die wichtigsten Arten derselben sind:[2]) Helianthemum Fumana, Lactuca perennis, Allium sphaerocephalum, Carex humilis, Andropogon Ischaemum, Stipa pennata, Melica ciliata, Cyclamen europaeum, Tamus communis, Asplenium Adiantum nigrum. Der Vortragende führt dann aus, dass diese kleine Pflanzengesellschaft ebenso wie ähnliche an vielen andern Stellen eine vom Hauptverbreitungsareal isolierte Station darstellt und erörtert die Erklärungsversuche für das Zustandekommen solcher xerothermischer Kolonien, insbesondere Briquet's Annahme einer wärmeren trockenen Periode (xerothermischer Periode) nach der Eiszeit[3]) In dem in Rede stehenden Ufergebiet des Thunersees findet man aber auch eine Anzahl von alpinen Pflanzen: so die kleine Kolonie von Rhododendron ferrugineum unweit Beatenbucht, sodann Erinus alpinus, Globularia cordifolia, Erica carnea; es ist dabei aber bemerkenswert, dass gerade die drei letztgenannten Pflanzen dem sog. «meridionalen Element» der Alpenflora zugerechnet werden müssen.
(Autoreferat.)

3. Herr **J. H. Graf** spricht «**Ueber eine botanisch-zool. Exkursion des Prof. Aretius im 17. Jahrhundert auf Niesen und Stockhorn**».
Ferner «**Ueber den Kanderdurchstich.**»
Der Vortragende wies darauf hin, dass einer der ersten Pioniere der Alpenforschung, Prof. B. Marti-Aretius 1558 auf seiner berühmten Stockhorn- und Niesenreise zum botanisierenden Pfarrer Piperinus

---

[1]) Vergl. hierüber: Christ, Pflanzenleben der Schweiz.

[2]) Für die Standortsangaben s. L. Fischer, Verzeichnis der Gefässpflanzen des Berner Oberlandes. Diese Mitteilungen Jahrg. 1875.

[3]) s. Briquet: Les colonies végétales xérothermiques des Alpes lémaniennes. Bulletin de la Murithienne Fasc. XXVII et XXVIII 1900.

nach Sigriswyl gekommen sei, der sich einen eigenen botanischen Garten daselbst angelegt hatte und Conrad Gessner in Zürich Alpenpflanzen zusandte. Sodann machte er darauf aufmerksam, dass sich vis-à-vis der Kanderdurchstich befinde, der von der Bernerregierung durch den Generalleiter Bodmer von 1712—1714 ausgeführt worden ist und der wohl eine der bedeutensten Leistungen, vielleicht die bedeutendste, der Wassertechnik alter Zeiten genannt werden darf. (Autoreferat.)

4. Herr **A. Baltzer** berichtet «**Ueber die Geologie der Umgebung von Merligen.**»

   Nach der Sitzung führte der Vortragende einige Mitglieder an einen frischen Aufschluss im Taveyannazsandstein.

5. Herr **Th. Studer** spricht über ein von Italien aus aufgestelltes Projekt, eine wissenschaftliche Höhenstation zu biologischen Untersuchungen am Monterosa zu errichten. S. darüber die Verhandlungen der Versammlung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Luzern. 1905. Präsidialbericht. (Autoreferat.)

1015. Sitzung vom 21. Oktober 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 32 Mitglieder.

1. Herr **E. Kissling** spricht über «**Die Pechquellen von Hit und die Erdfeuer von Baba Gurgur**».

2. Herr **Th. Studer** referiert über ein **künstliches Gebiss**, das in einem alten Begräbnisgewölbe der Kapelle von Kapnikarea in Athen gefunden wurde. Vortragender verdankt das Objekt Herrn J. Wiedmer-Stern, Direktor der archäologischen Sammlung in Bern, der dasselbe in Athen an der Fundstätte selbst erworben hatte. Die aufgedeckten christlichen Gräber stammten aus der byzantinischen Zeit, bevor die Kirche nach der Türkeninvasion, 1480, in eine Moschee umgewandelt worden war. Das Gebiss ist nach der Art der heute üblichen künstlichen Gebisse hergestellt. Es besteht aus einer Platte für den Oberkiefer mit drei Molaren; dieselbe ist dermassen der Form der Kiefer angepasst, dass sie nur nach einem vorhergegangenen Wachsabguss hergestellt worden sein kann. Sie besteht aus stark kupferhaltigem Silber. Die Zähne sind aus Elfenbein geschnitzt und gut nachgeformt, ihre Befestigung auf die Silberplatte geschah durch Stifte, die durch die Platte und in jeden Zahn getrieben wurden. Die Befestigung der Platte vermittelte ein Draht, der die Platte wahrscheinlich mit einem gesunden Zahn verband.

   Eine zweite Platte war für sämtliche Zähne des linken Unterkiefers bestimmt, nur noch Pm. 2 und M. 2 aus Elfenbein sind vorhanden. Auf der Innenseite der Platte sind die Runzeln der Schleimhaut so genau nachgebildet, dass dieselbe nur nach einem vorhergegangenen Abguss hergestellt worden sein kann. Ursprünglich war die Platte für Jnc. 2 bis Mol. 2 bestimmt, als Jnc. 1 und Mol. 3 auch ausfielen, wurde vorn und hinten ein Stück angelötet. Auch hier ist ein Drahtende angebracht, das wahrscheinlich die Platte an gesunde Zähne der rechten Kieferhälfte befestigte. (Autoreferat.)

1016. Sitzung vom 4. Nov. 1905.

Abends 8 Uhr im zool. Institut.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend 31 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **O. Heller** spricht über **„Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Hundswut."**

Will man die in den letzten Jahren erzielten Resultate in der Hundswutforschung richtig bewerten, so ist es vor allem nötig, die fundamentalen Tatsachen in der Lyssalehre wenigstens skizzenhaft zu berühren. — Den erfolgreichen, weltberühmten Studien Pasteurs haben wir es auch heute noch zu danken, dass die märchenhaften und unklaren Vorstellungen früherer Zeiten über die Entstehung und das Wesen der Krankheit einer definitiven entscheidenden Aufklärung gewichen sind. Während in der Epoche vor Pasteur das Studium der Tollwut recht undankbar und fast resultatlos war, wurde durch Pasteur eine neue Aera im Kampf gegen den furchtbaren Feind eröffnet. Pasteur brachte in die fundamentalen Fragen Licht und ermöglichte so der schnell anwachsenden Schar von Forschern auf dem aktuellen Gebiet der Hydrophobie ein gründliches Eindringen in die entstehenden Einzelfragen. Aber allmählich verringerten sich die Erfolge; es erhob sich ein unüberschreitbarer Wall für die weiterstrebende Forschung, die Frage nach der Aetiologie der Krankheit blieb unbeantwortet. Erst mit dem Beginn des neuen Jahrhunderts kommt frisches Leben in die Hundswutforschung, und nennenswerte Resultate, sowie eine grosse Zahl gründlicher Arbeiten und Experimente ermöglichen es heute, den immer noch unbekannten Lyssaerreger näher zu charakterisieren, die Epidemiologie und Pathogenese der Krankheit näher zu beleuchten.

Der früher bestehende Glaube, die Tollwut entstehe spontan z. B. durch übermässige Hitze, durch ungenügend befriedigten Geschlechtstrieb etc. ist heute ausgerottet. Er ist verdrängt durch die auch heute noch geltende Anschauung, dass die Krankheit lediglich zu Stande kommt durch Uebertragung von hundswutkranken Tieren auf gesunde Individuen, ausnahmsweise durch Vermittlung toter Objekte. Die Hundswut ist also eine Infektionskrankheit. Der gewöhnliche Modus der Uebertragung ist der durch Biss und gründet sich darauf, dass im Speichel toller Tiere infektiöses Material enthalten sein kann. Es war dies eine der erstbekannten Tatsachen; im Jahre 1804 versuchte man zum ersten Mal künstlich die Krankheit zu übertragen dadurch, dass man den Speichel eines wütenden Hundes auf die nackte Haut von Hunden, Kaninchen und einem Hahn einpinselte. Wenig später übte man ein ähnliches Verfahren zu diagnostischen Zwecken; es repräsentiert also die Verimpfung von Speichel den ersten Versuch einer experimentellen Diagnose. Der Nachweis des übertragbaren Wutgiftes im Speichel war durchaus nicht immer erfolgreich; hieraus erklärt es sich auch, dass damals bald Zweifel entstanden über die Infektiosität des Speichels von wutkranken Menschen oder Herbivoren. Heute ist diese Frage als geklärt anzusehen: Der Speichel wutkranker Individuen, ganz gleich welcher Gattung, kann den Wuterreger enthalten und zwar, um dies der Vollständigkeit wegen hier vorauszunehmen, schon vor Ausbruch der

ersten Krankheitssymptome. — Von besonderer historischer Bedeutung ist der erste Nachweis, dass das Wutgift oder Wutvirus ein corpusculäres Element ist und nicht ein lösliches, fermentartiges Produkt, für das es einige Zeit gehalten wurde: Nocard und P. Bert filtrierten infektiöses Material durch Gips und konstatierten, dass das gewonnene Filtrat nicht mehr im Stande war, die Tollwut zu verursachen. Diese Filtrationsversuche würden nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht absolut gegen die lösliche Natur des Wutgiftes sprechen; doch sind heute zahlreiche andere Beweise über die corpusculäre Beschaffenheit des Wuterregers erbracht, sodass es nicht notwendig erscheint, auf die Veränderung gelöster Stoffe durch verwandte chemisch-physkalische Vorgänge einzutreten. — Das, was man schon vorher aus den Symptomen der Krankheit geschlossen hatte, beweist Pasteur in der Folge experimentell: Der Sitz der Wutkrankheit ist das Zentralnervensystem; dasselbe enthält bei verendeten wutkranken Tieren, vorausgesetzt, dass Komplikationen ausgeschlossen sind, den Hundswuterreger rein und virulent. Durch subdurale Verimpfung solchen Gehirnes oder Markes lässt sich bei empfänglichen Tieren die Krankheit sicher erzeugen. Das im Gehirn enthaltene übertragbare Gift lässt sich konservieren und mit Hilfe verschiedener Methoden in seiner krankheitserzeugenden Kraft abschwächen. Charakteristisch und wichtig für die Abschwächung ist der Wechsel der Incubationsdauer, die willkürlich je nach der Wahl des Impfmateriales und der infizierten Tierart gesetzmässig, aber in gewissen Grenzen verkürzt, jedoch in weiterem Sinne verlängert werden kann. Wir werden später auf diese höchst wichtigen Erscheinungen zurückkommen. — An Pasteurs Erfolge schloss sich ein vielseitiges Bemühen, den Hundswuterreger zu finden und zu züchten, an. Pasteur selbst glaubte einige Zeit die Krankheit in Beziehung bringen zu müssen mit einem Diplococcus, den er im Speichel wutkranker Tiere beobachtet hatte. Kokken, Bacillen, Hefen wurden gezüchtet und als Lyssaerreger gedeutet. Namen reihen sich hier aneinander in buntester Reihe wie Gibier, Semmer, Galtier, Rivolta, Dowdeswell, Babes, Bruschettini, Memmo, Levy etc. Die scheinbaren Erfolge waren auch bei den krisischen Untersuchern sämtlich auf denselben Fehler zurückzuführen, dass nämlich bei der Anlage von Kulturen kleine Teile infektiöser Gehirnsubstanz mit auf die Nährböden übertragen wurden und bei den Verimpfungen der Kulturen, die sich aus Verunreinigungen oder Mischinfektionen erklären, wieder in den empfänglichen tierischen Organismus gelangten und Lyssa erzeugten. Irrtümlicherweise wurden dann die sekundären bakteriellen Mikroorganismen als Hundswuterreger aufgefasst. Die Erkenntnis dieser Fehler veranlasste die Folgerung: Der Erreger der Hundswut ist entweder mit unsern Methoden nicht färbbar oder wegen seiner Grösse nicht sichtbar. — Nichtsdestoweniger sind wir gut unterrichtet über gewisse charakteristische Eigenschaften des Erregers.

In erster Linie ist hier das Vorkommen des Erregers beim natürlichen oder künstlichen Zustandekommen der Wutkrankheit von Bedeutung. Ganz allgemein lässt sich behaupten, dass sämtliche Säugetiere für Hundswut empfänglich sind. Experimentell ist es bei der

grossen Mehrzahl festgestellt; doch verhindern begreiflicherweise äussere Umstände, den experimentellen Nachweis für alle Arten zu bringen. Künstlich lässt sich die Tollwut auch bei Vögeln erzeugen; manche Arten erweisen sich völlig, bei manchen Arten nur die älteren Individuen refraktär. Kommt die Tollwut bei Vögeln zum Ausbruch, so zeigt sie im auffallenden Gegensatz zur Wut bei Säugetieren eine ausgesprochene Tendenz zur Heilung. — Ob Wut bei Vögeln auch durch natürliche Uebertragung entstehen kann, ist nicht mit Sicherheit erwiesen. — Die natürlich wutkranken Tiere stammen also aus der Säugetierreihe und zwar nehmen von allen wutkranken Tieren die verschiedenen Vertreter der Familie Hund (Haushund, Wolf, Fuchs etc.) 86 Prozent für sich in Anspruch, während von den durch tollwütige Hunde gebissenen wutkranken Individuen die Hunde 70 Prozent, die Menschen 26 Prozent stellen, dann erst kommen Katzen und alle andern Haustiere (Schweine, Schafe, Pferde, Rinder, Esel, Ziegen etc.). (Zitiert nach Högyes Statistik für Ungarn und Deutschland.) Wir finden also das Hundswutvirus am häufigsten beim Hund, mit anderen Worten: Der Hund ist in erster Linie für uns nachweisbar der Erhalter und Verbreiter des Wutgiftes. Zum Teil wird dies ohne Zweifel durch den Charakter der Hunde im allgemeinen, zweitens durch die Symptome der Krankheit beim Genus Hund erklärt. Was den ersten Punkt anbelangt, so braucht man sich nur der Lebensweise der Haushunde zu erinnern. Sie repräsentieren wohl die Klasse der Haustiere, die am wenigsten in ihren Bewegungen beschränkt sind, die ungehindert auf Strassen und Plätzen dem Trieb nachgehen können, ihresgleichen aufzusuchen und beim Austausch der Begrüssungen gewöhnlich in direkte körperliche Berührung mit einander kommen. Als wichtiger Faktor kommt hinzu, dass bei Streitigkeiten die natürlichen Waffen des Hundes seine Zähne sind. Bedenkt man — und damit kommen wir zum zweiten Punkt — dass die Tollwut gerade beim Genus Hund die kranken Tiere reizbar und bissig macht, so erkennen wir — in der Steigerung einer natürlichen Fähigkeit eine ausserordentliche Hülfe zur Verbreitung der Krankheit und zwar aus denselben oben zitierten Gründen in erster Linie zur Verbreitung der Krankheit in der gleichen Tierart. Die Vertreter des Genus Hund sind also ohne Zweifel die Verbreiter des Wutgiftes. Ist aber durch diese Tatsache erwiesen, dass allein der Hund und seine Verwandten auch die Erhalter des Wutgiftes sind? Nein, die experimentellen Beobachtungen widersprechen dieser Anschauung. — Überträgt man nämlich durch Verimpfung Gehirnteile eines an Wut verendeten Hundes auf einen zweiten Hund und nach dessen Exitus an Lyssa von diesem auf einen dritten u. s. f., so erkranken die später infizierten Tiere erst nach einer sich immer mehr verlängernden Incubationsdauer, bis schliesslich nach der 8.—10. Hundepassage das infizierte Tier überhaupt nicht mehr erkrankt. Daraus folgt, dass der Hundekörper dem Tollwuterreger auf die Dauer keine genügende Entwicklungsstätte bietet; im Hundekörper fehlt dem Wutgift etwas, was für seine Biologie unbedingt notwendig ist. — Leider ist diesen Verhältnissen bis heute keinerlei Beachtung geschenkt worden. Wir müssen bei richtiger Würdigung derselben den Schluss ziehen, dass der Hund und seine Verwandten sich bei allen ersten Fällen von

Tollwut infiziert haben aus einer bisher unbekannten Quelle; welcher Art diese sein kann, habe ich an anderer Stelle ausführlich behandelt (cf. Heller, Lyssa-Schutzimpfung. Jena. Gustav Fischer 1906.) Sie ist repräsentiert durch irgend eine andere Tierart, mit der die Hunde durch ihre ungehinderte freie Bewegung, durch ihre Lebensweise, durch ihren Jagdtrieb in Kontakt kommen oder eine Form des Mikroorganismus, der die Tollwut verursacht, findet sich unter bestimmten äusseren Bedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur, Beschaffenheit der direkten Umgebung, klimatologische und topographische Verhältnisse) frei in der Natur. In diesem Fall kommt die Infektion der ersten Fälle zustande auf Grund der oben erwähnten Gewohnheiten des Hundes entweder direkt oder durch vermittelnde Hilfe anderer Tiere, die für die Entwicklung des Hundswuterregers von Bedeutung sein können; Analogien finden wir bei verschiedenen Menschen und Tierkrankheiten.

Die geographische Verbreitung der Hundswut ist im allgemeinen ohne Grenzen. Kein Erdteil, kein Land ist mit Sicherheit als völlig frei erwiesen. Trotzdem existieren grosse Unterschiede in der Frequenz der Tollwutfälle. Bei manchen Ländern gewährt die Lage einen Schutz, der durch gesetzgeberische Massregeln ausserordentlich erhöht werden kann. Hierher gehört vor allem Grossbritannien. Der bedeutende Rückgang der Wutfälle bei strenger Handhabung der Hundekontrolle, das Anwachsen der Krankheit bei laxer Ausübung der Ueberwachung, die streng durchgeführte Quarantäne beim Import von Hunden, sollten beweisen, dass unter solchen Umständen, unter denen eine Verschleppung der Seuche aus Nachbarstaaten ausgeschlossen ist, die Hundswut ausgerottet werden kann und dass deshalb der Hund allein als Erhalter des Wutgiftes anzusehen ist. Dieser Beweis ist bis heute noch nicht gelungen. Die starke Abnahme der Wutfälle in Grossbritannien beweist nichts für das Vorkommen des Wuterregers allein im Hund, bestätigt aber den grossen Nutzen gesetzlicher und polizeilicher Massnahmen gegen das Ueberhandnehmen der Hunde überhaupt, gegen die Existenz herrenloser Hunde und gegen die Einführung von Hunden aus andern Ländern, kurz gegen Faktoren, deren Ueberhandnehmen in der empfänglichen Tierart wesentlich zur Verschleppung, Verbreitung und Steigerung einer Seuche beitragen. Geographisch ähnlich wie in Grossbritannien liegen die Verhältnisse in Australien. Man behauptet übrigens, Australien sei frei von Hundswut; doch gilt das literarische Material über diesen Punkt nicht als zuverlässig. Von Einfluss auf die Epidemiologie scheint die topographische Lage zu sein; jedenfalls sind grosse Gebirgszüge ein Hindernis für die Verschleppung der Krankheit. Eine gewisse Beachtung verdient das relativ nicht häufige Vorkommen von Hundswut im Orient, während bekanntlich dort die Polizei in der Ausübung gesetzgeberischer Vorschriften ziemlich nachlässig vorgeht und die Zahl herrenloser Hunde ungeheuer ist. Remlinger erklärt diese epidemiologisch auffallende Tatsache dadurch, dass die Hunde in der Türkei vorzugsweise von der lähmenden Form der Krankheit und nicht von der rasenden Wut befallen werden. Ganz ausreichend erscheint uns diese Motivierung nicht. Das geringe Vorkommen von Hundswut

in Norwegen und Schweden ist zur Stunde auch noch nicht zu erklären. Wir folgern deshalb, dass in der Epidemiologie dieser Seuche bisher unbekannte Einflüsse und Faktoren eine gewichtige Rolle spielen, und dass diese zum Teil in der Biologie des Hundswuterregers begründet sind. —

Wo finden wir nun den Lyssaerreger im kranken resp. im an Hundswut verendeten Tier? Zum Teil ist diese Frage oben schon beantwortet: in erster Linie im Zentralnervensystem und begreiflicher Weise auch in der Cerebro-Spinalflüssigkeit und den peripheren Nerven. Da bekanntlich das Hundswutgift sich vorzugsweise auf dem Nervenweg fortpflanzt, während die Blutbahn weniger für die Fortleitung des Infektionsstoffes in Frage kommt, so finden wir von allen peripheren Nerven diejenigen der gebissenen Körperhälfte bevorzugt. Von den Drüsen und Drüsensekreten sind es, wie oben erwähnt, vor allem die Speicheldrüsen und der Speichel, die das Wutvirus enthalten können; ausnahmsweise hat man es in Tränendrüse, Pankreas und Niere gefunden, jedoch hat das Vorkommen des Erregers in diesen Organen keine Bedeutung für die Uebertragung. Ebensowenig findet sich in der Regel das Wutgift in Milch, Lymphe, Blut, nie wurde es nachgewiesen in Muskeln, Leber, Milz, Harn und Sperma. —

Eigenartige Charaktere beweist der Hundswuterreger bei der Uebertragung der Krankheit. Und zwar müssen wir hier die natürliche Infektion gut trennen von der experimentellen. Für die natürliche Vermittlung der Krankheit kommt nach unsern bisherigen Kenntnissen nur der Speichel in Betracht, während im Experiment die Wahl des Infektionsmateriales in bekannten Grenzen frei steht, und hier vorzugsweise Teile des Zentralnervensystems zur Verimpfung gebraucht werden. — Unter gewöhnlichen natürlichen Verhältnissen kommt es zur Infektion durch den Biss wutkranker Tiere. Aber bei weitem nicht in allen Fällen kommt es zur Infektion und zum Ausbruch der Krankheit. Man hat versucht, die Prozente der Erkrankungen bei Individuen zu berechnen, die von nachgewiesenermassen tollwütenden Tieren gebissen und nicht behandelt wurden. Die angegebenen Zahlen schwanken zwischen 18% und 42%. Diese Schwankungen sind durchaus verständlich. Da es jedoch hier nicht der Platz ist, auf die Schutzimpfung der Hundswut einzugehen, sei nur bemerkt, dass man zur Vergleichung des Schutzimpfungserfolges am besten die niedrigsten Zahlen für die Erkrankungen der nicht behandelten Fälle annimmt. Auf diese Weise wird man den Erfolg am strengsten beurteilen und keinesfalls durch die Fehlerquellen der Statistik grösser darstellen als er in Wirklichkeit ist. Von za. 50,000 nach Pasteur behandelten Personen, die sicher von wutkranken Tieren verletzt waren, erlagen, rund gerechnet, 1% der Hundswut. Im Vergleich mit den oben zitierten Zahlen bedeutet das nichts anderes, als dass von 18 Personen, die der Hundswut verfallen gewesen wären, jeweils 17 gerettet wurden. Aber kommen wir zurück zum Verhalten des Hundswuterregers bei natürlicher Infektion. Durch den Biss oder in selteneren Fällen durch Lecken wird der Speichel mit dem Virus in eine Wunde eingeimpft. Für den Ausbruch der Krankheit ist nur der Sitz und die

Grösse der die Infektion vermittelnden Wunden von grösster Bedeutung. Je näher die Bisstelle dem Zentralnervensystem liegt, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung und desto näher ist der Ausbruch derselben. Bisse in unbekleidete Körperteile sind gefährlicher als solche in durch Kleidungsstücke bedeckte. Werden die Wunden wenige Minuten nach der Verletzung gut desinfiziert, so ist es möglich, das Wutvirus noch in loco zu vernichten. Für diesen Zweck sind Desinfektionsflüssigkeiten wie Sublimat, Lysol etc. mit grösserem Erfolg anzuwenden wie das Glüheisen, da das letztere Borken und Krusten erzeugt, unter denen Reste des Virus Schutz finden können, während die desinfizierende Flüssigkeit in alle Falten und Taschen der Wunde eindringt. —

Obwohl die Verbreitung des Wuterregers im infizierten Organismus, wie wir das oben schon erwähnten, normaler Weise auf dem Nervenweg vor sich geht, so ist doch die Vermittlung der Blut- und Lymphbahn nicht völlig auszuschliessen. Die Bestätigung dieser Tatsache liegt darin, dass es hie und da gelingt, Tiere durch intravenöse Injektion einer Wutvirusemulsion zu infizieren. Der gewöhnliche Modus der experimentellen Infektion ist bekanntermassen die intracerebrale, subdurale oder intraoculäre Infektion, der die intramusculäre Impfung ungefähr gleichsteht, während die subcutane nur in za. 70% zum Ausbruch der Krankheit führt. Bisweilen gelingt es auch, von den gesunden Schleimhäuten der Nase aus die Krankheit zu verursachen. Die intravenöse Infektion ist unsicher. Aus verschiedenen Gründen glauben wir annehmen zu müssen, dass dies zum Teil auf der eigentümlichen Widerständsfähigkeit des Wuterregers beruht. Jedenfalls scheint er für die antiparasitären Kräfte des normalen Blutes (wir vermeiden absichtlich den Ausdruck «baktericid») besonders empfindlich zu sein, sodass er bei künstlicher Einführung in den Blutkreislauf schnell abgetötet wird. Andererseits zeigt Schüder in seiner Arbeit «Strassenvirus und Virus fixe», dass das Wutgift bei experimentellen Impfungen schneller im Körper verbreitet wird, als man gemeinhin annimmt, und als es sich durch Verbreitung auf dem Nervenweg erklären lässt; die Blutbahn spielt nach seiner Ansicht eine nicht unbedeutende Rolle. In Uebereinstimmung damit steht der in letzter Zeit durch Marie geleistete Nachweis, dass das Blut wutkranker Tiere infektiös sein kann. Es zeigen sich hier gewisse Widersprüche, die bei weiterer Aufdeckung des Entwicklungsganges des Hundswuterregers vielleicht aufgeklärt werden und mit der Resistenz einzelner Typen in Zusammenhang zu bringen sind. — Die Widerstandskraft des Wuterregers verleiht demselben eine ganz besondere Charakteristik, da sie durchaus nicht harmoniert mit den Erfahrungen, die wir beim Studium der Resistenz von Bakterien sammeln. Durch Hitze stirbt der Wuterreger schnell ab, so z. B. bei 45° in 5 Minuten, während Kulturen des nicht Sporen bildenden Bakterium coli nach einem halbstündigen Erhitzen auf 60°, ja auf 70° nach einigen unserer Versuche hie und da noch nicht abgetötet sind. Die Kälte ist ohne besondere Einwirkung. Macfadyen hat Wutvirus 3 Monate lang in flüssiger Luft (— 190°) gehalten, ohne eine Aenderung konstatieren zu können. Bei — 4° erwies es sich nach 1 Jahr und 10 Monaten noch

infektiös. — Sauerstoffgegenwart und allmähliche Austrocknung schädigen es, während es bei schneller Eintrocknung und Abschluss von Licht, hohen Temperaturen sich leicht längere Zeit konservieren lässt. Bezüglich der verschiedenen Strahlenarten haben in letzter Zeit die Veröffentlichungen Tizzoni's einige Sensation erregt; er teilt mit, dass das Wutgift in vitro im Tierkörper kurz nach der Infektion und sogar noch nach Ausbruch der Krankheit durch Radiumstrahlung vernichtet werde, und dadurch das Versuchstier gerettet werden könne. Bestätigungen von anderer Seite liegen noch nicht vor. — Gegen Druck ist der Wuterreger nicht empfindlich (350 Atmosphären). Hervorzuheben aber ist sein Verhalten bei Fäulnis und gegen Glyzerin. Faulende Organe enthielten noch am 44. Tage den lebenden Erreger, ein Zeichen, dass die Fäulnisflora ihn nicht zu unterdrücken vermag. Das Glyzerin benutzt man bekanntlich vielfach zur Abtötung von Bakterien in gewissen Präparaten, am ausgedehntesten zur Befreiung der Kuhpockenlymphe von bakteriellen Keimen. Im Gegensatz zu den Bakterien bleibt der Hundswuterreger lange Zeit in Glyzerin am Leben, sodass man diese Eigenschaft zur Konservierung des Wutgiftes verwendet. Durch diese merkwürdige Resistenz gegenüber verschiedenen Einflüssen unterscheidet sich also der Erreger der Lyssa von pathogenen Mikroorganismen bakterieller Natur. —

Von praktischer Bedeutung für die Diagnose der Krankheit ist neben den Symptomen, die wohlbekannt und deswegen hier nicht zu erörtern sind, die Sektion. Die makroskopischen Erscheinungen sind im allgemeinen nicht besonders charakteristisch, die Kadaver an Hundswut verendeter Tiere zeigen Abmagerung, schlechte Gerinnung des Blutes, Hirnoedem, feinste Blutungen in der Hirnsubstanz. Wichtiger ist das Verhalten des Darmes, da wir bei Wut häufig den Darm frei von normalen Ingestis finden, hie und da aber in schwankender Menge Fremdkörper wie Steine, Erde, Gras, Stroh, Holzstücke etc. antreffen. Dazu kommen noch entzündliche Veränderungen der Schleimhaut. In über 50% der Wutfälle bei Hunden kann man im Harn Zucker nachweisen. Die mikroskopischen Veränderungen sind begreiflicherweise am ausgesprochensten im erkrankten Organ, im Zentralnervensystem; doch bieten sie im grossen und ganzen lediglich das Bild einer akuten Myelitis. Es finden sich perivaskuläre Infiltrationen unter der Adventitia, chromatolytische Prozesse in den Nervenzellen, Erweichungsherde in den Vorder- und Hinterhörnern. Als spezifische Erscheinungen sind die perizellulären Infiltrationen der Nervenzellen (Nodules rabiques—Babes) und die Vorgänge in den peripheren zerebrospinalen und sympathischen Ganglien anzusehen (van Gehuchten). In dieser werden nämlich durch einwandernde Zellen vom Endothel aus die Ganglienzellen verdrängt. Wir wollen hier absehen von einer Schilderung der entzündlichen und degenerativen Prozesse in den übrigen Organen. Von umfassender Bedeutung in jeder Hinsicht ist von allen Untersuchungsresultaten der Befund Negri's.

Negri wies im Gehirn wutkranker Tiere spezifische Körperchen nach, die wir nach ihm als «Negrische Körperchen» bezeichnen. Dieselben finden sich im ganzen Zentralnervensystem, jedoch besonders zahlreich in den Partien des Ammonshorns. Sie liegen ge-

wöhnlich im Zellprotoplasma oder in den Fortsätzen der Nervenzellen und zeigen eine schwankende Grösse und Gestalt. Die Masse der kleinsten betragen 1,0—1,5 μ, die der grössten runden 10—17 μ, die der grössten länglichen Formen 6,5 μ in der Breite und bis 27,0 μ in der Länge. Von einigen Autoren werden sie als Protozoen aufgefasst. Nach der Romanowski'schen oder Mann'schen Methode (Doppelfärbung Methylenblau-Eosin), nach der sich das Zellprotoplasma blau färbt, tingieren sie sich rot. Die Zahl, Grösse und Verteilung wechselt. Innerhalb der einzelnen Körper treten öfter feine Segmentierungen auf; auch ist es in neuerer Zeit gelungen, innerhalb der Negrischen Körper feine basophile Elemente zu differenzieren. Der Nachweis der Körperchen, die vom Entdecker für protozoenähnliche Gebilde angesehen wurden, hat eine grosse Zahl von Nachprüfungen, die in der Hauptsache von italienischer Seite stammen, verursacht. Da hier nicht alle Resultate im einzelnen rekapituliert werden können, so sei nur besonders Arbeit der Bertarelli's gedacht, der über den Zeitpunkt des Auftretens der Negrischen Körperchen Näheres ermittelte. Er konnte nämlich feststellen, dass Gehirnteile schon infektiös sind, wenn Negrische Elemente noch nicht nachweisbar sind. Daraus folgt ohne weiteres, dass diese gar nicht oder jedenfalls nicht allein die infektiösen Formen des Wuterregers repräsentieren oder einschliessen; es existieren vielmehr uns unbekannte Typen, die die Hundswut verursachen.

Die Negri'schen Körperchen sind auch im frischen ungefärbten Präparat sichtbar, doch ist ihre Beobachtung für den Ungeübten schwierig. Eine Zusammenstellung der Untersuchungen von Negri, Volpino, d'Amato, Daddi, Luzzani und Machi und Luzzani ergibt insgesamt 455 Beobachtungen. Dieselben wurden sämtlich so durchgeführt, dass zunächst mikroskopisch auf Negri'sche Körperchen gefahndet wurde und daneben mit dem gleichen Material Tierimpfungen vorgenommen wurden. Die folgende kleine Tabelle zeigt das Ergebnis

Zahl der Beobachtungen 455	Parasitenbefund: + Tierimpfung: + (Lyssa)	Parasitenbefund: — Tierimpfung: —	Parasitenbefund: — Tierimpfung: +	Parasitenbefund: + Tierimpfung: —
	287 mal	159 mal	9 mal	Keinmal

Daraus folgt, dass es sich in allen verdächtigen Fällen, bei denen Negrikörperchen nachgewiesen werden, mit Sicherheit um Hundswut handelt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die beschriebenen Elemente bei keiner andern Krankheit gefunden wurden, und dass die erhobenen Resultate von Hundswutfällen bei Hunden, Katzen, Kaninchen, Menschen, Rindern und Pferden stammen. Durch den Nachweis der Negrischen Körper ist also einerseits die Diagnose der Krankheit in der Mehrzahl der Fälle sehr beschleunigt, andererseits sind Anhaltspunkte für den morphologischen Charakter des Wuterregers gewonnen.

Ehe diese Resultate vorlagen, war man, um eine sichere Diagnose stellen zu können, durchaus auf das Tierexperiment angewiesen und auch heute hat dasselbe noch grosse Bedeutung. Die Ausführung

desselben ist hinlänglich bekannt. Als Diagnosetiere kommen vorzugsweise Kaninchen in Betracht. Bei diesen experimentellen Tierimpfungen sind besondere Eigenschaften des Hundswuterregers zu Tage getreten und eingehend studiert worden. Impft man ein Kaninchen mit einer Gehirnemulsion eines auf der Strasse aufgefangenen wutverdächtigen Hundes, so erkrankt, vorausgesetzt, dass es sich um Wut handelt, das geimpfte Tier nach ungefähr 15—20 Tagen. Ein solches Wutgift, das von einem erkrankten Tier nach natürlicher Infektion gewonnen wird, bezeichnete Pasteur als «Virus des rues»-Strassenvirus. Ueberträgt man dieses Gift von Kaninchen zu Kaninchen (nach dem jedesmaligen Exitus des Tieres an Lyssa), so verkürzt sich während dieser Passagen die Inkubationsdauer, bis sie schliesslich ein Minimum von 6 Tagen erreicht und nicht mehr verringert werden kann. Dieses Gift nannte Pasteur «Virus fixe» (konstant gewordenes, fixes Virus). Der Einfluss der Tierpassagen ist nun in vielen Richtungen geprüft worden; so wirken z. B. wie schon oben erwähnt, Hundepassagen verlängernd auf die Inkubationsdauer, also abschwächend; in gleichem Sinn verändern Affenpassagen das Wutvirus. Hat ein Wutgift sich allmählich in bestimmter Weise modifiziert, so behält es seine langsam errungenen Eigenschaften mit grosser Hartnäckigkeit bei. Von vielen Autoren sind Erklärungen für den Wechsel der Erscheinungsformen und für den Unterschied des Strassenvirus vom Virus fixe gegeben. Allgemeine Geltung hat heute die Annahme einer Steigerung und Abnahme der Virulenz. Ich für meine Person sehe in dieser Bezeichnung keine Erklärung des Vorganges, sondern finde den Mangel einer ausreichenden Erklärung durch einen bakteriologischen Begriff ersetzt. Schon wiederholt habe ich oben auf einige Charaktere des Hundswuterregers aufmerksam gemacht, die ihn von bakteriellen Mikroorganismen unterscheiden. Es erscheint danach berechtigt, im Wutvirus keine bakteriellen Erreger zu vermuten. In Analogie der Vorgänge bei verschiedenen andern Seuchen glaube ich dem Wuterreger einen komplizierten Entwicklungszyklus supponieren zu müssen, der, sobald eine zwangsweise Veränderung der äusseren Bedingungen eintritt und beibehalten wird, modifiziert wird, oder falls die Modifikation nicht ausgebildet wird, sich nur kümmerlich abspielt bis schliesslich der Erreger völlig abstirbt und damit die Infektiosität erlischt. Diese Hypothese erklärt die Verschiedenheiten des Strassenvirus und Virus fixe; sie ist ausführlicher in der oben zitierten Arbeit ausgeführt und begründet.

Für die Charakteristik des Hundswuterregers ist noch eine Eigenschaft von Bedeutung. Es besitzt infektiöse Formen, welche unsere Laboratoriumskerzen, die für die gewöhnlichen Bakterien undurchgängig sind, passieren. Strassenvirus und Virus fixe zeigen dabei eine beschränkte Uebereinstimmung. Schliesslich sei erwähnt, dass im Zentralnervensystem an Hundswut verendeter Tiere toxische Stoffe vorhanden sind, deren nähere Natur aber noch nicht aufgeklärt werden konnte.

Es ist nicht möglich, an dieser Stelle auf die Schutzimpfung der Hundswut und ihre Verbesserungen einzugehen. Aber je mehr wir über die Natur eines Seuchenerregers Kenntnisse sammeln, um so mehr gewinnen wir Waffen und Angriffspunkte, um die von ihm verursachte

Krankheit mit Erfolg zu bekämpfen. So sind auch die Errungenschaften der letzten Jahre in der Kenntnis des Hundswuterregers nicht nur von historischer Bedeutung, sondern werden praktische Früchte zeitigen.

2. Herr **C. Daut** berichtet „**Ueber den diesjährigen Herbstzug der Vögel.**“

Die ungewöhnliche Witterung dieses Herbstes hat auch die Zugverhältnisse der Vögel merkwürdig gestaltet, was ganz besonders bei dem Abzuge der Schwalben und Segler bemerkbar war. Die zweite Hälfte des September war reich an Niederschlägen, der Oktober kühl mit Spätgewittern und Schneefall bis in die Täler hinunter am 20. des Monats. In Bern wurden auf dem Zuge beobachtet vom 24. September bis 8. Oktober: Graue Steinschmätzer, Garten- und Hausrotschwänzchen, weisse Bachstelze, Trauerfliegenschnäpper, Wendehals, Buchfinken, Rotrückiger Würger.

Der Wachtelzug begann am 25. September, verspätete sich aber bis Ende Oktober und Anfang November. Am 22. Oktober bei 6 Grad unter Null wurden beobachtet: Schwalben, Weidenlaubsänger Wasserpieper, Girlitz, Erlen- und Zitronenzeisig, Distelfink, Baumpieper.

Ganz aussergewöhnliche Erscheinungen zeigte der Zug der Segler und Schwalben. Vergleichsweise sei erwähnt, dass sich der Abzug der Mauersegler in den letzten fünf Jahren innerhalb fünf Tagen vollzog und mit Ende Juli beendet war, einige verspätete Exemplare, die noch bis in den August hinein blieben, abgerechnet. In diesem Jahre wurden Scharen von Mauerseglern noch am 9. Oktober beobachtet und hatten demnach eine Verspätung von mehr als zwei Monaten. Späte Abzugsdaten konnten auch für die Alpensegler festgestellt werden. Während gewöhnlich der Herbstzug derselben in den letzten Septembertagen vorbei ist, wurden in diesem Jahre die Vögel noch am 19. Oktober beobachtet. Für die Rauch- und Mehlschwalbe war der diesjährige Herbstzug ein Unglückszug. Der «Katalog der schweiz. Vögel» gibt als Abzugszeit für die Rauchschwalbe die zweite Hälfte September bis Oktober, während die Stadtschwalbe früher abreist. In diesem Jahre zogen bei Bern im September öfter kleinere Flüge von Schwalben vorbei, jedoch nie grössere Schwärme. Den ganzen Oktober hindurch bis an den letzten Tagen waren sie immer noch zahlreich zu sehen. Während den kritischen Tagen zu Anfang Oktober litten die Schwalben bittere Not. Vom 1. bis 3. Oktober sah Weber hunderte von Schwalben auf Starkstrom- und Telephon-Leitungen, die von Zeit zu Zeit auf Insekten Jagd machten und am Abend abzogen. Am Morgen des 3. Oktober konnte man an Hausgesimsen, Hausdächern, auf Drahtleitungen etc., tausende von Schwalben beobachten, welche dort Schutz suchten oder sich ermattet niederliessen, so z. B. im Mattenhof, an der Nydecklaube, im Altenberg und in der Lorraine. Am Dammweg war ein Haus durch Schwalben buchstäblich besetzt. Am Dache, an den Fenstern, an jedem kleinsten Vorsprunge hatten sich die Vögel, oft schichtenweise aufeinander angeklammert. Auch in offenstehende Zimmer flüchteten sich die durch die Kälte überraschten Tierchen; ich habe mehrere diesbezügliche Berichte erhalten. Viele starben infolge von Entkräftung; aus verschiedenen Stadtteilen

wurden mir tote Exemplare überbracht, das letzte am 27. Oktober. Alle diese waren junge Mehlschwalben.

Die letzten Oktobertage schienen endlich das Martinssömmerchen vorbereiten zu wollen. Am 28. Oktober wölbte sich ein prächtig blauer Himmel über der Bundesstadt. Nachdem während der vorhergehenden Nacht reichlicher Reif gefallen war, zeigte das Thermometer morgens 8 Uhr — 1° C. Der warme Sonnenschein bewirkte im Laufe des Tages eine bedeutende Temperaturerhöhung, sodass man noch abends 5 Uhr an der Wettersäule an der Bundesgasse + 10 ° C. ablesen konnte. Um diese Zeit kreiste über dem Aaretal bei der Kirchenfeldbrücke und um die Kuppel des Parlamentsgebäudes ein grosser Schwarm von Rauch- und Mehlschwalben. Am 5. Nov. teilte mir eine Dame mit, dass sich am Parlamentsgebäude immer noch Schwalben aufhielten. Aeschbacher sah an diesem Tage dort wieder ein Stück, ebenso am 11. November. Ferner meldeten: E. Baur, am 15. November, ein Stück über der Kornhausbrücke, E. Hug, am 16. November, 3 Stück auf einem Fenstergesims an der Brunngasse. Am 21. November wurden wieder 5 Schwalben über der Kirchenfeldbrücke gesehen. Rauber sah am 24. November noch 3 Stück über der alten Hochschule. Aus der Umgegend von Bern ist erwähnenswert, dass in Münchenbuchsee zahlreiche Schwalben in einen Kuhstall flogen, wo sie auf Fliegen Jagd machten und die Nacht zubrachten.

Auch aus der übrigen Schweiz und aus dem Ausland vernahm man interessante Berichte über den verspäteten Herbstzug der Schwalben, leider aber auch Nachrichten von massenhaftem Hinsterben der armen Tierchen. Um ein möglichst übersichtliches Bild zu erhalten, will ich auch diese Gebiete mit in Betracht ziehen.

Vom 9.—12. Oktober war die Temperatur in ganz Mitteleuropa sehr niedrig, und es schien als ob an diesen Tagen der Rest der zurückgebliebenen Schwalben vernichtet werden sollte.

Ueber einen zum Sterben gekommenen Schwalbenschwarm brachte der «Tagesanzeiger für Stadt und Kanton Zürich» einen Bericht, dem ich folgendes entnehme:

«Hunderte von Schwalben, wahrscheiniich vom hohen Norden kommend, fielen am 9. Oktober in Zürich, insbesondere an den Seequais und an der Limmat ermattet nieder, um hier ihren Tod zu finden. Viele mögen auch im Wasser selbst geendet haben, wenigstens wurde eine ganze Anzahl der kleinen, niedlichen Tierchen, welche nahe am Ufer um ihr Leben kämpften, von Passanten dem nassen Element entrissen. Allerdings blieben die Geretteten dadurch auch nicht dem Leben erhalten; sie starben zum grössten Teil schon nach wenigen Minuten. Zum Ueberfluss fiel ein starker Riesel auf die armen Geschöpfchen nieder und brachte unsagbare Verwirrung unter sie. Flatternd bis in die Nacht hinein, suchten die lieben Gäste einen Schlupfwinkel zu erreichen, doch fast umsonst. Die sonst so praktischen Dachbalken waren verschalt und boten keinen Platz. Wir öffneten die Fenster und brauchten nur die Hand hinauszuhalten, so stürzten sich die kleinen Gäste heran. So retteten wir soviel wir konnten. Leider reichte diese Hilfe lange nicht aus, ganze Zapfen bildeten sich an den Fenster- und Mauergesimsen, und viele stürzten ermüdet kopf-

über tot zu Boden, ein trauriger Anblick. Am andern Morgen bedeckte im Freien eine Menge dieser netten Geschöpfchen den Boden und das Dach. Unsere Geretteten blieben jedoch erhalten.»

In Luzern, Schüpfheim und vielen andern Orten fand man am 12. Oktober grosse Mengen toter Schwalben. Auch aus Baiern und Württemberg kommen ähnliche Berichte. So schreibt die «Nürnbergerstadtzeitung»:

«Auffallend viel Schwalben sieht man heuer noch jetzt über unsere Stadt dahinstreichen, es scheint verspätete Brut zu sein, die den Anschluss an die grosse Reise nach einem schönern Süden verfehlt hat. Dass sie über die Stadt dahinstreichen, kann man eigentlich nicht sagen, denn sie flattern ängstlich in den Strassen und auf den Plätzen dicht an den Häusern herum, möglichst an offene Fenster und Blumentöpfe heran, um dort vielleicht noch ein Insekt, eine verspätete Stubenfliege zu erwischen. Diese armen Schwälbchen sind samt und sonders dem Untergange geweiht. Vergeblich kämpfen sie gegen ihr Schicksal an, jeder Tag rückt ihnen den Tod näher, den Tod durch Hunger und Kälte.»

Welches sind nun die Ursachen des diesjährigen verspäteten Herbstzuges der Schwalben? Die Hauptmasse der in Bern zurückgebliebenen Schwalben bestand aus jungen Vögeln. Am 26. Oktober erhielt ich 10 lebende Rauchschwalben und eine Mehlschwalbe, alle im Jugendkleid. Bei einigen dieser Rauchschwalben war das Gefieder noch mit Flaumfedern durchsetzt, sodass die Vögel wie gescheckt aussahen. Ausserdem wurde mir eine ganze Anzahl toter Schwalben überbracht und zwar ausnahmslos junge Mehlschwalben. Es scheint demnach, dass der Herbstzug der alten Schwalben und der jungen der ersten Brut ohne wesentliche Störung stattgefunden hat und dass namentlich die jungen, infolge Nahrungsmangel schlecht entwickelten Mehlschwalben der zweiten Brut von der Katastrophe betroffen wurden. Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass in diesem Jahre viele Spätbruten stattgefunden haben, welche auf einen durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse im Mai bedingten, späten Beginn der ersten Bruten zurückzuführen sind.

Ob es sich ausschliesslich nur um in unserer Gegend erbrütete Schwalben handelt, oder ob diese zum Teil von Norden zugewanderte, durch die Kälte zurückgehaltene Vögel waren, ist eine Frage, die noch der Beantwortung bedarf. Das massenhafte Erscheinen der Schwalben an einzelnen Tagen, dürfte für letztere Annahme sprechen. (Nach der Zeitschrift: «Der ornithologische Beobachter» v. C. Daut.)

1017. Sitzung vom 18. November 1965.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 32 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Studer** spricht **„Ueber eine Dogge aus dem Tibet"**.

Der Vortragende demonstriert den Schädel einer Tibetdogge, den er von Herrn Direktor Dr. Heck aus dem zoologischen Garten in Berlin erhielt. Derselbe, mit vollständigem Skelett stammt von einem sog. Karawanenhunde aus Nordtibet. Der Schädel stimmt

genau überein mit den von Hodgeon in Nepal gesammelten Schädeln von Tibethunden, die der Vortragende in der Sammlung des British Museum in London untersucht hat und von denen Photographien vorliegen. Sie zeigen, dass die Tibetdogge eine eigentümliche Hunderasse ist, welche keine Beziehungen zu unseren grossen Hunderassen, wie Bernhardiner, Neufundländer u. a. zeigt. Eine ausführliche Darstellung soll in den Abhandlungen erscheinen. (Autoreferat.)

2. Herr Professor Forel in Morges, der als Gast anwesend ist, berichtet über eine seit 30 Jahren in der Schweiz kultivierte winterharte Bambusart, die in diesem Jahre zum ersten Mal blüht und zwar nicht nur an verschiedenen Standarten in der Schweiz gleichzeitig, sondern ebenso in Belgien, Frankreich, Italien, England und Schottland. Der Grund dieser eigentümlichen Solidarität kann in gemeinsamer Abstammung von einer Mutterpflanze oder in klimatischen Einflüssen gesucht werden.

1018. Sitzung vom 2. Dezember 1905.

Abends 8 Uhr im physikalischen Institut.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **P. Gruner** spricht über **„die Emanation des Radiums und ihre Umwandlungsprodukte“.**

Der Vortragende zählt einleitend die bekannteren Strahlungserscheinungen des neuen Elementes Radium auf und knüpft sodann an die a. 1899 entdeckte Erscheinung der induzierten Aktivität an. Dieselbe wird nicht durch direkte Bestrahlung erzeugt, sondern sie wird durch ein rätselhaftes Agens, das sich immer mehr und mehr als ein materielles Gas entpuppt, vermittelt, die sog. Emanation.

Die Emanation zeigt alle typischen radioaktiven Strahlungserscheinungen; wenn sie aber in einem hermetisch abgeschlossenen Gefäss aufbewahrt wird, verschwinden allmählich ihre Wirkungen, bis dieselben nach einigen Tagen völlig vergangen sind. Das Gesetz der Abklingung der Emanation wird durch eine einfache Exponentialfunktion dargestellt, deren Konstante sich als ausserordentlich unveränderlich zeigt. Diese Unveränderlichkeit lässt mit Bestimmtheit darauf schliessen, dass hier nicht gewöhnliche chemische Zersetzung auftritt, sondern dass sich hier wirkliche Vorgänge im Atom selber abspielen. An Hand der Theorie von Rutherford und Soddy wird dargelegt, wie das Radiumatom eine Aufeinanderfolge von beständigen Umwandlungen erleidet, jedesmal unter explosionsartiger Ausstossung kleiner Korpuskeln. Diese stetsfort erfolgenden Umwandlungen sind als die Ursachen der Radioaktivität anzusehen, sowohl bei dem primär aktiven Radium, als auch bei der daraus sich entwickelnden Emanation, als auch bei den an festen Körpern sich anlagernden Emanationsresten, die als sog. induzierte Aktivität selber eine Reihe von Umwandlungen durchmachen. Die dritte Umwandlungsstufe, das sog. Radium C ist dasjenige Produkt, das bei seinem Zerfall (in 28 Minuten ist die

Hälfte C-Atome zerfallen) die Hauptstrahlungen des Radiums erzeugt. Das Auftreten dieser induzierten Aktivität, sowie die Möglichkeit dieselbe durch mechanisch-chemische Mittel auf andere Körper zu übertragen, endlich auch die Abklingung derselben wurden elektroskopisch und photographisch vorgewiesen. — Die weitern Untersuchungen Rutherfords haben gezeigt, dass nach dem Radium C noch 3 weitere Umwandlungsstufen stattfinden, die vielleicht mit den Grundmaterien des Radiobleis einerseits, des Radiotellurs und Poloniums andrerseits identifiziert werden könnten. — Bei Besprechung der Frage nach dem definitiven Endprodukt jener Umwandlung wird auf die glanzvollen Versuche von Ramsay hingewiesen, die durch Himthelt ihre volle Bestätigung gefunden haben.

Es kann durch dieselben als sicher gestellt gelten, dass die Emanation ein wirkliches im Umwandlungsprozess befindliches Gas ist, das bei — 150° kondensierbar ist, das einen Gasdruck besitzt, das ein charakteristisches Spektrum aufweist und das als Umwandlungsprodukt Helium liefert. — Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, dass dieses Helium wohl eher als Nebenprodukt auftritt, vielleicht direkt gebildet durch die beständig ausgestrahlten α Teilchen, während das wirkliche Endprodukt irgend ein festes Element sein muss (nach Rutherford das Blei). — Mit dem Hinweis auf den interessanten, aber fragwürdigen Stammbaum, der von Rutherford aufgestellt wurde und eine sprungweise Evolution der Materie darstellt, ausgehend vom Uran durch Radium bis zum Blei, wird der Vortrag geschlossen. (Autoreferat.)

2. Herr **W. Volz** bringt eine Mitteilung über die Giftigkeit der Brillenschlangen in der Hagenbeck'schen Ausstellung vom letzten Sommer.

1019. Sitzung vom 16. Dezember 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 35 Mitglieder und Gäste.

Demonstrationen und kleine Mitteilungen.

1. Herr **Otto Schenker** bringt eine Mitteilung **„Aus der Geschichte der Zahl π."**
2. Herr **E. Kissling** demonstriert **„Goldquarze vom Witwatersrand"** und gibt eine Uebersicht über die Stratigraphie der goldführenden Gesteine, sowie statische Angaben über die Goldausbeute von Transvaal.
3. Herr **B. Studer-Steinhäuslin** referiert über die **zwei letzten Pilzjahre**, von denen besonders das Jahr 1904 Neues und Interessantes gebracht hat. Auf einen feuchten Frühling folgte ein ungewöhnlich trockener und heisser Sommer, so dass die Wälder in den Monaten Juli und August absolut pilzleer waren. Im September traten die ersehnten Niederschläge ein und sofort entwickelte sich eine üppige Pilzflora, aber eine ganz andere als man in unserer Gegend zu finden gewohnt ist. Die sonst häufigsten Arten fehlten ganz oder beinahe ganz, und

an ihre Stelle traten solche, die bei uns sonst sehr selten sind. Cantharellus cibarius war sehr spärlich vertreten und an seiner Stelle wucherte der sog. falsche Eierschwamm (Cantharellus aurantiacus oder richtiger Clitocybe aurantiaca) in grosser Menge. Der sonst so gemeine Pfefferschwamm (Lactarius piperatus) fehlte völlig und an seine Stelle trat ein ihm sehr ähnlicher Pilz Russula delica, der sonst nur ganz vereinzelt vorkommt u. s. w. Das Jahr 1905 brachte qualitativ keine wichtigen Abnormitäten, war aber interessant durch seine z. T. monstruösen Pilzformen, die den reichlichen Regengüssen zuzuschreiben sind. (Autoreferat.)

4. Herr **Th. Steck** demonstriert eine Sammlung von **Conopiden** (Dickkopffliegen) und bringt einige Mitteilungen aus der Biologie und Systematik derselben.

5. Herr **A. Baltzer** weist die photographische Aufnahme einer von ihm in den fluvio-glacialen Kiesen des Kirchenfeldes beobachteten eigenartigen **Schichtenstörung** vor. (Siehe darüber diese „Mitteilungen" 1906.)

6. Herr **Ed. Fischer** demonstriert:
   1. Einen sog. «Hexenbesen» der Kiefer, aus der Umgegend von Bern stammend, der ihm von Herrn Rothen übergeben worden ist.
   2. Eine Balanophoracee: Cynomorium coccineum, welche Herr Dr. Kissling dem botan. Institut geschenkt hat. Es ist diese parasitische Phanerogame von Herrn Dr. Kissling in der syrischen Wüste gesammelt worden. Die Araber bezeichnen sie mit dem Namen «Terthus». Sie wird mit Milch gekocht und gegessen. Der Vortragende erläutert kurz ihre Organisation.
   3. Trüffeln aus dem Tigrisgebiete, ebenfalls von Herrn Dr. Kissling von seiner Reise mitgebracht. Es gehören dieselben zur Gattung Terfezia. (Autoreferat.)

Verzeichnis der Mitglieder

der

Naturforschenden Gesellschaft Bern.

(Am 31. Dezember 1905)

Vorstand.

Prof. Dr. *Ed. Fischer*, Präsident.
Prof. Dr. *P. Gruner*, Vizepräsident.
Apotheker *B. Studer-Steinhäuslin*, Kassier.
Prof. Dr. *J. H. Graf*, Redaktor der »Mitteilungen«.
Dr. *Th. Steck*, Bibliothekar.
Dr. *H. Rothenbühler*, Sekretär.

Mitglieder.

		Eintrittsjahr
1.	*Allemann*, J., Arzt, Zweisimmen	1898
2.	*Allemann*, O., Dr. phil., Chemiker, Liebefeld, Bern	1904
3.	*Anderegg*, E., Dr. phil. und Gymnasiallehrer, Bern	1891
4.	*Balmer*, H., Dr. phil., graphische Anstalt, Weissenbühl, Bern	1886
5.	*Baltzer*, A., Dr. phil., Professor der Geologie u. Mineralogie, Bern	1884
6.	*Bandi*, W., Dr, phil., landwirtschaftl. Schule Rütti, Zollikofen	1905
7.	*Beck*, G., Dr. phil., Lehrer am Freien Gymnasium	1876
8.	*v. Benoit*, G., Dr. jur., Bern	1872
9.	*Benteli*, A., Professor und Rektor, Bern	1869
10.	*Benteli*, A., Buchdrucker, Bern	1891
11.	*Berger*, F., Chemiker, Laboratorium Haaf	1904
12.	*Besso Michele*, A., Bern	1905
13.	*Blom*, A., stud. phil., Bern	1904
14.	*Bohren*, A., Dr. phil., Seminarlehrer, Bern	1901
15.	*Böschenstein*, K., Gymnasiallehrer, Bern	1904
16.	*Brunner-v. Wattenwyl*, C., Dr. phil., Hofrat, Wien	1846
17.	*Büchi*, Fr., Optiker, Bern	1874
18.	*Bürgi*, E., Dr. med., Privatdozent, Bern	1904
19.	*Buri*, R., Dr. phil., Kreistierarzt, Laupen	1895
20.	*v. Büren*, Eug., allié von Salis, Sachwalter, Bern	1877
21.	*Coaz*, Dr. phil., Eidg. Oberforstinspektor, Bern	1875
22.	*Conrad*, Dr. med., Bern	1872
23.	*Crelier*, Dr. phil., Privatdozent, Lehrer am Technikum, Biel	1902
24.	*Daut*, C., Apotheker, Bern	1904
25.	*Dick*, R., Dr. med., Bern	1876
26.	*Droz*, A., Kantonsschullehrer, Pruntrut	1890
27.	*Dubois*, Dr. med., Professor, Bern	1884

28. *Dutoit,* Dr. med., Bern 1867
29. *Eberhard,* Dr.phil., Lehrer am Gymnasium Biel . . 1902
30. *Eguet,* J., Dr. med., Corgémont 1898
31. *Einstein,* A., Dr. phil., Mathematiker, Patentamt, Bern . 1903
32. *Engelmann,* Dr. phil., Apotheker, Basel 1874
33. *Farner,* A.. Dr. phil., Apotheker, Bern 1899
34. *v. Fellenberg,* R., Dr. med., Bern 1904
35. *Fischer,* Ed., Dr. phil., Professor der Botanik, Bern . . 1885
36. *Fischer,* L., Dr. phil., Honorar-Professor, Bern . . , 1852
37. *Flückiger,* H., Sekundarlehrer, Bern 1905
38. *v. Freudenreich,* E., Dr. phil., Bern 1885
39. *Friedheim,* Dr. phil., Professor der Chemie, Bern . . 1897
40. *Geering,* Dr. med., Reconvillier 1898
41. *Gerber,* E., Dr. phil., Seminarlehrer, Bern 1902
42. *de Giacomi,* J., Dr. med., Privatdozent, Bern . . . 1889
43. *Girard,* Dr. med., Prof., Genf 1876
44. *Graf,* J., H., Dr. phil., Professor, Bern 1874
45. *Gressly,* A., Oberst, Maschineningenieur, Bern . . . 1872
46. *Grimm,* J., Präparator, Bern 1876
47. *Gruner,* P., Dr. phil., Professor, Bern 1892
48. *v. Grünigen,* J., Sekundarlehrer, Bern . . . 1902
49. *Guillebeau,* Dr., Professor, Bern 1878
50. *Haaf,* C., Drogist, Bern 1857
51. *Haas,* S., Dr. med., Muri b. Bern 1890
52. *Häni,* R., Dr. med., Köniz 1900
53. *Hartmann,* Dr. phil., Mathematiker, Bern 1898
54. *Heffter,* A., Dr., Prof. der med. Chemie und Pharmakologie, Bern 1899
55. *Held,* Leon, Chef des topogr. Bureaus, Bern . . . 1879
56. *Helgers,* Dr. phil., Frankfurt a. Main 1902
57. *Heller,* O., Dr. med., Institut für Infektionskrankheiten, Bern 1904
58. *Hellmann,* Boris, cand. phil., Bern 1903
59. *Henneberger,* M., Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern . . 1904
60. *Huber,* G., Dr. phil., Professor der Mathematik, Bern . 1888
61. *Huber,* Robert, Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern . . 1904
62. *Huber,* Rudolf, Dr. phil., Lehrer am freien Gymnasium Bern 1891
63. *Hug,* O., Dr. phil., Bern 1897
64. *Hugi,* E., Dr. phil., Privatdozent, Geolog. Institut Bern . 1900
65. *Isenschmid,* M., Dr. phil. Bern 1903
66. *Jacky,* E., Dr. phil., Münsingen 1901
67. *Jadassohn,* Prof. Dr., Bern 1897
68. *Jenner,* E., Entomolog, hist. Museum, Bern 1870
69. *Jensen,* O., Dr. phil., Direktor, Liebefeld, Bern . . . 1904
70. *Jonquière,* G., Dr. med., Bern 1884
71. *Jordi,* E., Dr. phil., Rütti b. Zollikofen 1905
72. *Juillerat,* Lehrer am Technikum Biel 1902
73. *Käch,* P., Sekundarlehrer, Bern 1880
74. *Käppeli,* J., Landwirtschaftslehrer, Rütti b. Zollikofen . 1905
75. *Kissling,* E., Dr. phil., Sekundarlehrer und Privatdozent, Bern 1888
76. *Klaye,* A., Dr. phil., Chemiker, Gümligen 1905
77. *Kobi,* Dr. phil., Rektor der Kantonsschule, Pruntrut . . 1878
78. *Kocher,* Dr. med., Professor der Chirurgie, Bern . . 1872

79. *von Kostanecki*, Dr. phil., Professor der Chemie, Bern . 1896
80. *König*, Ed., Dr. med., Bern 1903
81. *König*, Emil, Dr. phil., Gymnasiallehrer u. Priv.-Dozent, Bern 1893
82. *Körber*, H., Buchhändler, Bern 1872
83. *Kraft*, A., Bernerhof, Bern 1872
84. *Kraemer*, H., Dr. phil., Professor, Bern 1903
85. *Krebs*, A., Dr. phil., Seminarlehrer, Bern 1888
86. *Kronecker*, H., Dr., Professor der Physiologie, Bern . 1884
87. *Kummer*, J., Dr. med., Bern 1890
88. *Kürsteiner*, Dr. med., Bern 1904
89. *La Nicca*, R., Dr. med., Bern 1899
90. *Lang*, Dr. med., Bern 1904
91. *Langhans*, Dr. med., Professor, Bern 1904
92. *Lanz*, Em., Dr. med., Biel 1876
93. *Leist*, K., Dr. phil., Sekundarlehrer, Bern . . . 1888
94. *Lerch*, M., Dr. phil., Professor, Freiburg 1898
95. *v. Lerber*, A., Dr. med., Laupen 1898
96. *Lindt*, M., Dr. med., Privatdozent, Bern 1888
97. *Loeb*, O., Dr. med., Med. chemisches Institut, Bern . . 1905
98. *Lory*, C. L., Rentier, Münsingen 1894
99. *Lüscher*, E., Dr. med., Professor, Bern 1895
100. *Lütschg*, J., gewesener Waisenvater, Bern . . . 1872
101. *Mai*, Jul., Dr. med., Priv.-Doz. der Chemie, Bern . . 1902
102. *Meisser*, B., Dr. med., Bern 1903
103. *Mooser*, M., Dr. phil., Bern 1901
104. *Moser*, Ch., Dr. phil., Professor, Bern 1884
105. *Müller*, Emil, gew. Apotheker, Bern 1882
106. *Müller*, P., Dr., Professor, Bern 1888
107. *Mützenberg*, E., Dr. med., Spiez 1885
108. *Nanny*, W., Dr. med., Bern 1890
109. *Nicolet*, L., Pharmacien, St. Imier 1892
110. *Noyer*, E., Dr., Professor, Bern 1904
111. *Pexider*, J., Dr. phil., Priv.-Doz. der Mathematik, Bern . 1905
112. *Pfister*, J. H., Mechaniker, Bern 1871
113. *Philippson*, A., Dr. phil., Professor der Geographie, Bern 1904
114. *Pillichody*, A., Adjunkt des eidg. Oberforstinspektorats Bern 1904
115. *Ritz*, W., Assistent am botan. Institut, Bern . . . 1905
116. *Rohr*, K., Dr. med., Bern 1904
117. *Rothen*, G., Sekundarlehrer, Bern 1900
118. *Rothenbühler*, H., Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern . . 1896
119. *Rubeli*, O., Dr., Professor, Bern 1892
120. *Rüfenacht*, Ed., Bern 1904
121. *Sahli*, A., Dr. med., Professor, Bern 1875
122. *Sauter*, J., Dr., Ingenieur, Bern 1900
123. *Schachtler*, Jacques, Tiefbohr-Ingenieur, Bern . . . 1903
124. *Schaffer*, Dr. phil., Prof., Kantonschemiker, Bern . . 1878
125. *Schapiro*, J., Dr. phil., Bern 1900
126. *Schär*, O., Dr. med., Bern 1904
127. *Schenk*, K., Dr. phil., Chemiker, Bern 1905
128. *Schenker*, O., statistisches Bureau, Bern 1905
129. *Schlachter*, Dr. phil., Lehrer am Freien Gymnasium, Bern 1884

130. *Schmid*, W., Dr., Oberst, Oberinstruktor d. Artillerie, Bern 1891
131. *Schneider*, O., Dr. phil., Wädenswil, Zürich . . . 1903
132. *Schürch*, O., Dr. phil., Zahnarzt, Langnau . . . 1898
133. *Schwendimann*, F., Dr., Prof., Bern 1904
134. *Sidler*, Dr., Honorar-Professor, Bern 1856
135. *Siegrist*, Dr. med., Professor, Bern 1904
136. *v. Speyr*, Dr. med., Prof., Direktor der Waldau . . 1898
137. *Spiess*, O., Dr., Assistent in Trappes (France) . . . 1901
138. *Stäger*, R., Dr., med., Bern 1898
139. *Stähli*, E., Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern 1905
140. *Steck*, Th., Dr. phil., Konservator am naturhist. Museum, Bern 1878
141. *Steck*, Leo, stud. phil., Bern 1904
142. *v. Steiger*, Hans, Oberst, Topograph, Bern . . . 1897
143. *Steinegger*, R., Dr. phil., Liebefeld, Bern 1902
144. *Stooss*, M., Dr. med., Professor, Bern 1883
145. *Strasser*, H., Dr. med., Professor der Anatomie, Bern . 1872
146. *Studer*, B., sen., Bern 1844
147. *Studer-Steinhäuslin*, B., Apotheker, Bern 1871
148. *Studer*, B., Dr. phil., Apotheker, Bern 1904
149. *Studer*, Jakob, Sekundarlehrer, Bern 1903
150. *Studer*, Th., Dr., Professor der Zoologie, Bern . . . 1868
151. *Studer*, Wilhelm, Apotheker, Bern 1877
152. *Tambor*, J., Dr. phil., Professor der Chemie . . 1894
153. *Tanner*, G., H., Apotheker, Bern 1882
154. *Tavel*, E., Dr. med., Professor, Bern 1892
155. *Thomann*, Dr. phil., Apotheker, Bern 1901
156. *Tièche*, M., Dr. med., Bern 1903
157. *Truninger*, E., Assistent, Liebefeld, Bern 1901
158. *v. Tscharner*, L., Dr. phil., Oberst, Bern 1874
159. *Tschirch*, A., Dr. phil., Prof. der Pharmakognosie, Bern . 1890
160. *Turnau*, V., cand. phil., Bern 1905
161. *Valentin*, A., Dr. med., Professor, Bern 1872
162. *Volz*, W., Dr. phil., Priv.-Dozent, Zool. Institut, Bern . 1903
163. *Volz*, Wilhelm, Apotheker, Bern 1887
164. *Wäber-Lindt*, A., Dr. phil., Bern 1874
165. *Walker*, R., Dr. med., Arzt, Waldau 1904
166. *Walthard*, M., Dr. med., Professor, Bern 1894
167. *v. Wattenwyl-v. Wattenwyl*, Jean, Oberst, Bern . . 1877
168. *Wüthrich*, E., Dr. phil, Direktor, Neuenegg . . . 1892
169. *Wyss*, G., Dr. phil., Buchdrucker, Bern 1884
170. *Zeerleder-v. Fischer*, Alt-Forstmeister, Bern . . . 1903
171. *Zeller*, R., Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern . . . 1897
172. *Zimmermann*, K., W., Dr. med., Professor, Bern . . 1903
173. *Zimmermann*, E., Sekundarlehrer, Bern 1904
174. *Zumstein*, J., J., Dr. med., Professor, Marburg . . 1885

Mitglieedrzahl auf 31. Dezember 1905: 174.

Im Jahre 1905 gestorben:

Wyttenbach-von Fischer, Dr. med., Arzt, Bern.

Im Jahre 1905 ausgetreten:

1. *Badertscher*, A., Schulvorsteher, Bern.
2. *Dumont*, F., Dr. med., Bern.
3. *Gurwitsch*, Dr. phil., Bern.
4. *Kesselring*, H., Sekundarlehrer, Bern.
5. *v. Mutach*, A., von Riedburg. Bern.
6. *Schönemann*, Dr. med., Bern.
7. *Strelin*, A., Dr. med., Bern.
8. *Wurth*, Th., Dr. phil., Java.

Im Jahre 1905 neu aufgenommen:

1. *Bandi*, W., Dr. phil., Rütti.
2. *Besso, Michele*, A., Bern.
3. *Flückiger*, H., Sekundarlehrer, Bern.
4. *Jordi*, E., Dr. phil., Rütti.
5. *Käppeli*, J., Rütti.
6. *Klaye*, A., Dr. phil., Gümligen.
7. *Loeb*, O., Dr. med., Med. chem. Institut, Bern.
8. *Pexider*, J., Dr. phil., Priv.-Dozent, Bern.
9. *Ritz*, W., Assistent am bot. Institut.
10. *Schenk*, Karl, Dr. phil., Chemiker, Bern.
11. *Schenker*, O., Beamter, Eidgen. statistisches Bureau, Bern.
12. *Stähli*, E., Dr. phil., Gymnasiallehrer, Bern.
13. *Turnau*, V., cand. phil., Bern.

Korrespondierende Mitglieder:

1.	*Brückner*, E., Prof. Dr., Halle a. d. Saale	1904
2.	*Flesch*, Dr. M., Arzt in Frankfurt	1882
3.	*Gasser*, Dr. E., Professor der Anatomie in Marburg	1884
4.	*Graf*, Lehrer in St. Gallen	1858
5.	*Grützner*, Dr. A., Professor in Tübingen	1881
6.	*Hiepe*, Dr. Wilhelm, in Birmingham	1874
7.	*Imfeld*, Xaver, Topograph, in Hottingen	1880
8.	*Krebs*, Gymnasiallehrer in Winterthur	1864
9.	*Landolf*, Dr., in Chili	1881
10.	*Lang*, Dr. A., Professor in Zürich	1876
11.	*Leonhard*, Dr., Veterinär in Frankfurt	1870
12.	*Lichtheim*, Professor in Königsberg	1881
13.	*Metzdorf*, Dr., Prof. der Landw. Schule in Proskau, Schles.	1870
14.	*Petri*, Dr. Ed., Professor der Geographie in St. Petersburg	1883
15.	*Regelsperger*, Gust., Dr., rue la Boétie 85, Paris	1883
16.	*Wälchli*, Dr. med. D. J., Buenos Ayres	1873
17.	*Wild*, Dr. Professor, in Zürich	1859

Rechnung der bernischen Naturforschenden Gesellschaft pro 1904.

Einnahmen.

An Jahresbeiträgen	Fr.	1176. —
An Eintrittsgeldern	»	135. —
An Zinsen	»	102. 25
An ausserordentlichen Einnahmen	»	375. —
	Fr.	1788. 25

Ausgaben.

Mitteilungen	Fr.	873. 30
Sitzungen	»	185. 90
Bibliothek	»	43. 05
Lesezirkel	»	199. 50
Verschiedenes	»	492. 70
Passiv-Saldo letzter Rechnung	»	72. —
	Fr.	1866. 45

Bilanz.

Die Ausgaben betragen	Fr.	1866. 45
Die Einnahmen	»	1788. 25
Passiv-Saldo	Fr.	78. 20

Reservefundus.

Saldo auf 31. Dezember 1903	Fr.	1550. —
Entnahme laut obiger Rechnung	»	350. —
Saldo auf 31. Dezember 1904	Fr.	1200. —

Koch-Fundus.

Ist im Jahre 1904 unverändert geblieben mit	Fr.	500. —

Vermögensetat.

Das Vermögen der bernischen Naturforschenden Gesellschaft besteht auf 31. Dezember 1904 in dem

Reservefundus	Fr.	1200. —	
Kochfundus	»	500. —	Fr. 1700. —
weniger dem Passiv-Saldo obiger Rechnung			» 78. 20
bleibt als Netto-Vermögen			Fr. 1621. 80
Auf 31. Dezember 1903 betrug das Vermögen			Fr. 1978. —
Auf 31. Dezember 1904 beträgt dasselbe			» 1621. 80
Es ergibt sich also pro 1904 eine Verminderung um			Fr. 356. 20

Der Kassier:

B. Studer-Steinhäuslin.

Genehmigt in der Sitzung vom 14. Mai 1905.

P. Gruner.

Dämmerungserscheinungen und Alpenglühen, beobachtet in Bern im Jahre 1904.

Die nachfolgenden Zusammenstellungen bilden die Fortsetzung der im Dezember 1902 begonnenen Aufzeichnungen über die Erscheinungen der Abenddämmerung. Über die Art und Weise der Beobachtungen, sowie über die Bedeutung der verwendeten Ausdrücke ist früher berichtet worden (siehe diese «Mitteilungen», 1904 p. 7). Zur Orientierung sei nur erwähnt, dass der «Sonnenuntergang» nicht beobachtet wurde, sondern der Zeitpunkt desselben dem «annuaire du bureau des longitudes» entnommen ist; ferner dass unter Horizontal-Streifen (Hor.-Str.) jene horizontalen, streifenförmigen Färbungen verstanden sind, die sich unmittelbar dem Westhorizonte auflagern und sich einige Grad über denselben erheben.

Bei den diesjährigen Beobachtungen wurden im allgemeinen die Färbungen des Ost-Himmels und der Alpen etwas mehr berücksichtigt als früher. So geben die vorliegenden Angaben auch ein Bild des Alpenglühens, namentlich auch des fast regelmässig auftretenden Nachleuchtens, das hie und da zu einem eigentlichen Nachglühen (zweites Alpenglühen) gesteigert war. Diese regelmässige Erhellung der eben verdunkelten Alpen (nach Sonnenuntergang) zeigte sich besonders am 21. März, 10., 11., 12. April, 15., 16., 30. Mai, 3. und 27. Oktober. Zweites Alpenglühen konnte, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, am 19. Juni, am 6. Juli., am 18. September und am 13. November festgestellt werden. Auch das Auftreten der Gegendämmerung, jenes farbigen Saumes, der den aufsteigenden Erdschatten im O. begrenzt, wurde genauer verfolgt. Im allgemeinen zeigte sich, dass die Gegendämmerung meist besser ausgebildet ist, wenn der

Horizont dunstig ist, so dass die Alpen gar nicht oder doch in duftigen Umrissen erscheinen, als bei sehr klarer Luft und «nahen» Bergen. Man vergleiche nur die eher schwachen Gegendämmerungen am 21. März, 10. April, 14. Mai, 19. Juni, 3. Oktober mit den richtig ausgebildeten am 30. April, 15. Mai, 30. Mai, 28. Juni, 3. August, 17. September, 19. Oktober, 28. Oktober, 4. November (wobei allerdings am 16. Mai, 18. September und 13. November starke Gegendämmerung ohne irgend welchen Dunst beobachtet wurde). Ebenso wurde durch Anregung von Prof. Forel etwas mehr Beachtung einem event. Auftreten des Bishop'schen Ringes zugewendet, obgleich derselbe meist nur während oder unmittelbar nach Sonnenuntergang wahrzunehmen ist und also vor Beginn der eigentlichen Dämmerungserscheinungen sichtbar ist. Andeutungen dieses Ringes wurden am 11., 14., 15., 16. Mai, 18. Juni, 10. August, 3. Oktober und 13. November aufgezeichnet.

Das Hauptinteresse liegt natürlich immer im Studium des glanzvollsten Dämmerungsphänomens, des Purpurlichtes. Intensives Auftreten desselben konnte am 21. Februar, 21. März, 30. April, 15. Mai, 30. Mai, 23., 27., 28., 29. Juni, 3. August, 18., 19. September, 18. Oktober, 27. Oktober, 13. November konstatiert werden. Öfters wurde auch das spätere, dunkle, 2. Purpurlicht gesehen, so am 21. Februar, 19. September, 9. Oktober, 10., 12. und 13. November. Seltsam sind die abnormen Erscheinungen, die hie und da beobachtet wurden: Am 15. und 16. Mai die deutliche Ringform des Purpurlichtes, am 16. Mai der weithin ragende Streifen der Gegendämmerung, am 4. August der scharfe Abschnitt am Nordrande des Purpurlichtes, am 27. Oktober die frühzeitige Rötung über dem Hor.-Str. mit dem plötzlich erscheinenden und äusserst rasch sich ausbreitenden Purpurflecken, sowie mit der eigentümlichen Grashalmstruktur der Hor.-Str., am 28. Oktober die schöne, strahlenartige Fächerbildung. Im Gegensatz zu diesen Abnormitäten kann die Beobachtung des 13. November geradezu als Normaltypus eines schön und vollkommen ausgebildeten Dämmerungsverlaufes hingestellt werden, in dem auch nicht das geringste Element fehlt: Aureole, Bishop'scher Ring, prächtiges Purpurlicht, zweites Purpurlicht, gut gefärbte Hor.-Str., dann im Osten:

schönes Alpenglühen, Erdschatten mit Gegendämmerung von schwankender Intensität, deutliches Nachleuchten der Alpen, das sogar zu einem schwachen Nachglühen führte.

Der Zweck dieser Aufzeichnungen liegt in der Sammlung von Material, das später vielleicht Aufschluss geben kann über die Zusammenhänge zwischen den Färbungen des Abendhimmels und dem Zustande der Atmosphäre, namentlich also über die Ursachen des oft so verschiedenen Verlaufes der Dämmerungserscheinung. Zunächst muss sich aus solchen Beobachtungen ergeben, ob wirklich die vulkanischen Emptionen in Martinique einen grossen Einfluss auf die Abendröte unserer Regionen auszuüben vermögen, oder ob nicht wesentlich andere Ursachen auch sehr kräftige Farbenerscheinungen bedingen konnten. Schon jetzt ist gegenüber dem Vorjahre und namentlich gegenüber den Erscheinungen im Herbst und Winter 1902/03 eine Abnahme in der Intensität der Dämmerungserscheinungen nicht zu verkennen, aber diese Abnahme ist doch geringer als vielleicht erwartet wurde. Es spielen also jedenfalls andere Faktoren noch kräftig mit. Ein Einfluss der Mondphasen konnte auch dieses Jahr nicht nachgewiesen werden. Immerhin sind die meisten intensiven Erscheinungen am Ende des Monats zu konstatieren; auch die Jahreszeiten bedingen den Charakter der Dämmerung wesentlich. Unbedingt sind aber die meteorologischen Einflüsse ganz gewaltig und in vielen Fällen konnte aus einem Ausbleiben des Purpurlichtes bei klarem Himmel auf einen unmittelbar eintretenden Witterungsumschlag geschlossen werden. Doch ist das Beobachtungsmaterial auch jetzt noch zu gering, um definitive Folgerungen ziehen zu können.

Beobachtungsresultate.

1904

Januar. Durchwegs neblig oder bedeckt.
Am 9., 10., 18., 24.—28. war der Himmel abends einigermassen nebelfrei, aber keinerlei Purpurlicht sichtbar.

Februar. Dieselben Erscheinungen.
Am 6. und 27. ist trotz klaren Himmels kein Purpurlicht sichtbar.
Vom 22.—25. wurde nicht beobachtet.

Febr. 21.

6 00 (Sonnenuntergang). — Einige Cumuli im W., sowie feine Cirren. Alpen sichtbar, zeitweise durch Stratus bedeckt.

6 12 Beginn des Purpurlichtes, matt, gut abgehoben. — Schönes Alpenglühen.

6 17 Schönes Purpurlicht, aber nicht sehr ausgedehnt. — Alpen bedeckt.

6 25 Schönes Purpurlicht, sinkt und verschmelzt sich mit dem Hor.-Str.

6 27 Purpurlicht wird dunkler und intensiver, sinkt rasch.

6 40 Hor.-Str. sehr schmal, aber intensiv goldrot.

6 50 Neues, dunkelviolettes Purpurlicht, nicht sehr hoch.

7 05 Zweites Purpurlicht noch sichtbar, aber matt.

März 1.—12. Bedeckt, Regen, Schnee.

März 13.

6 30 (Sonnenuntergang). — Himmel und Alpen hell; Horizont dunstig.

6 35 Matter Hor.-Str., am Hor. graulich. — Alpenspitzen rosa beleuchtet.

6 40 Matter Hor.-Str., am Hor. graulich. — Alpenspitzen matt, grau. Erdschatten, darüber schwache Gegendämmerung.

6 45 Hor.-Str. matt. Purpurlicht, matt, geringe Ausdehnung. — Alpenspitzen im Dunst kaum mehr sichtbar.

6 50 Purpurlicht etwas heller, orangerot, verschmelzt sich mit Hor.-Str. und sinkt.

6 55 Purpurlicht tief, ganz verschmolzen mit dem hell orangeroten Hor.-Str. — Im O. alles dunkel.

März 14. und 18. Nicht beobachtet, Himmel klar.

März 15.—17., 19. Bedeckt, neblig.

März 20.

6 41 (Sonnenuntergang). — Schöner Nachmittag. Alpen unsichtbar.

6 30 Scheinbarer Sonnenuntergang, hinter zarten, goldenen Stratus. — Himmel klar.

6 53 Hor.-Str. sehr matt, orangefarbig.

7 00 Purpurlicht vorhanden, mit Hor.-Str. verschmolzen, mittlere Intensität und Höhe, geringe seitliche Ausdehnung.

7 05 Hor.-Str. orangerot. Purpurlicht stark gesunken.

7 10 Hor.-Str. sehr matt. Purpurlicht fort.

März 21.

6 42 (Sonnenuntergang). — Prächtiger Tag, warmer Nachmittag. Himmel und Alpen klar.

6 35 Aureole über unbestimmten Hor.-Str. — Alpen prächtig rosa beleuchtet.

6 40 Aureole. Hor.-Str. besser ausgebildet, gelblich, am Hor. graurot. — Alpen wie vorhin; Voralpen im Schatten.

6 45 Hor.-Str. schmutzig-gelblich: vereinzelte sehr feine Cirren, wie Rauchwolken; in der Höhe im W. feine, beleuchtete Cirri. — Alpenspitzen gut beleuchtet, dahinter Erdschatten, darüber matte Gegendämmerung.

6 50 West-Himmel wie vorhin: die tieferen Cirren sind fast bis zum Horizont beleuchtet. — Alpen leichengrau; dahinter deutlicher Erdschatten, breite, nicht sehr intensive Gegendämmerung.

6 55 Purpurlicht beginnend; feine Cirren, rosafarben, heben sich noch darauf ab. — Alpen etwas heller; Erdschatten wie vorhin; Gegendämmerung sehr matt.

6 57 Purpurlicht bildet sich aus über dem Hor.-Str.

7 00 Purpurlicht von mittlerer Intensität, hellrosa, hoch, mittlere Ausdehnung, nicht mehr abgehoben vom Hor.-Str.

7 02 Purpurlicht intensiv. — Alpen mattrosa.

7 05 Purpurlicht tief gesunken. Hor.-Str. hell. — Alpen sehr matt.

7 10 Hor.-Str. feuerfarbig, nicht sehr intensiv, sehr schmal. — Alpen sehr matt.

7 15 Rötung beendet.

März 22.—31. Bedeckt, Regen etc.

April 1., 2., 9. Nicht beobachtet.

April 3.—8. Bedeckt, Regen etc.

April 10.

7 10 (Sonnenuntergang). — Himmel klar, nur im W. zwei Cumulostratus. Alpen prächtig.

7 07 Hor.-Str. vorhanden (Cumulus nimmt zu). — Schönes Alpenglühen. Erdschatten hinter den Alpenspitzen.

7 12 Wie zuvor. — Alpenspitzen glühen noch.

7 15 Hor.-Str. gelblich. — Alpen grau.

7 20 Hor.-Str. gelblich, matt. Darüber beginnendes Purpurlicht, grösstenteils verdeckt durch grossen Cumulus. — Alpen matt rosa.

7 24 Purpurlicht sich mit dem Hor.-Str. verschmelzend, immer noch zur Hälfte verdeckt, hellrosa bis orange. — Alpen lebhafter rosa.

7 26 Purpurlicht tief gesunken und verschmolzen mit Hor.-Str.; gelbrot. Alpen wie vorhin.

7 30 Purpurlicht noch sehr lebhaft. — Alpen rosa, in dunklerer Nüance. Hor.-Str. lebhaft orangegelb.

7 35 Hor.-Str. orangerot mit Purpursaum als Rest des Purpurlichtes. Alpen immer noch rosa, auf dunkelm Hintergrunde.
7 40 Hor.-Str. orangerot. Purpurlicht nahezu verschwunden (W.-Horizont fast total klar). — Alpen noch etwas rosa, aber sehr dunkel.
7 45 Hor.-Str. sehr schmal, orangefarbig. — Alpen noch wie vorhin.
7 55 Hor.-Str. rot, schmal. — Alpen grau, kaum mehr sichtbar.
8 10 Letzte Spuren des orangefarbigen Hor.-Str. verschwindend.

April 11.

7 11 (Sonnenuntergang). — Himmel und Alpen prachtvoll: nur im S.-W. geringe Cumulostratus.
7 00 Aureole. Hor.-Str. — Alpen matt beleuchtet.
7 10 Hor.-Str. gelbrot. — Alpen duftig beleuchtet. Dahinter Erdschatten, matte, breite Gegendämmerung darüber.
7 15 Noch kein Purpurlicht. — Alpen sehr matt.
7 20 Mattes Purpurlicht, aber hoch und ausgedehnt. — Alpen rosa.
7 25 Purpurlicht intensiver, hellrot. — Alpen rosa.
7 30 Purpurlicht beginnt zu sinken und sich zu verschmelzen. — Alpen rosa.
7 35 Purpurlicht tief, dunkelrot. — Alpen rosa, aber undeutlicher.
7 40 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. orange. — Alpen matt gelblich, kaum sichtbar.

April 12.

7 13 (Sonnenuntergang). — Himmel ziemlich klar: Cirren am Zenith. Alpen sehr klar.
7 05 Hor.-Str. goldgelb; Aureole. — Alpenspitzen beleuchtet.
7 20 Andeutung eines Purpurlichtes. — Alpen rosa, sehr matt.
7 25 Mattes Purpurlicht. — Alpen rosa, sehr matt.
7 30 Purpurlicht fast völlig erloschen. — Alpen ganz matt.
7 45 Jegliche Rötung oder Gelbfärbung verschwunden.

April 15. Nicht beobachtet.

April 13.—14., 16.—19. Bedeckt, Regen, etc.

April 20. Bewölkt, West-Himmel bedeckt.
Gegen 7½ Uhr hohe, helle Rötung über den Cumuli im O. (Gegendämmerung).

April 21.—27. Bedeckt, bewölkt, etc.

April 28. Unvollkommene Beobachtung. — Himmel am Abend fast ganz klar, im W. mehrere Cumulostratus.
7 00 Im W. Cumuli. — Alpenspitzen orange beleuchtet.
7 30 Im W. Cumuli; darüber, ziemlich hoch aufsteigend: Purpurlicht.

April 29. Unterbrochene Beobachtung. — Himmel am Abend mit veränderlicher Bewölkung; Alpen fast ganz klar.

7 00 Alpenspitzen gelb beleuchtet.

8 00 Noch intensiv orangerote Hor.-Str.

April 30.

7 37 (Sonnenuntergang) — Himmel klar, am S.-W-Horizont Cumulostratus. — Alpen durch Wolkenwand völlig verdeckt.

7 30 Aureole. — Hor.-Str. gelbrot.

7 38 Hor.-Str. schmaler. — Gegendämmerung über der Wolkenwand.

7 45 Beginn des Purpurlichtes, matt, nicht abgehoben. — Deutliche Gegendämmerung.

7 47 Purpurlicht wie vorhin. — Im O.: In der Alpenzone graubrauner Dunst, dahinter und darüber graublaue Wolkenwand, darüber breite Gegendämmerung, in violetter Nüance über der Wolkenwand.

7 50 Purpurlicht heller, nicht sehr hoch, mittlere Ausdehnung (besonders nach S.). — Gegendämmerung noch breiter, höher, durch die dünne Wolkenschicht getrennt von der braunroten, unteren Wolkenschicht.

7 51 Purpurlicht wie vorhin. — Gegendämmerung verschwunden, brauner Dunststreifen matt.

7 53 Purpurlicht von normaler Ausdehnung und Intensität. — Berge etwas sichtbar, matt gelblich.

7 55 Purpurlicht sehr schön, tief violettrot, sinkt, sich verschmelzend, in die goldenen Hor.-Str. — Ost-Himmel grau.

7 58 Purpurlicht sinkt.

8 04 Purpurlicht untergegangen. — Hor.-Str. orange bis feuerrot.

8 05 Hor.-Str. orangefeuerrot.

8 10 Hor.-Str. ganz matt, braungelb.

8 15 Hor.-Str. kaum merklich, bräunlich bis grünlich (kein 2. Purpurlicht).

Mai 1. Abends, nach einem heissen Tag, ist der W.-Horizont durch Stratus und Cumuli teilweise bedeckt, die Alpen hinter einer ziemlich hohen Wolkenwand verborgen.

7 50 Spuren des Purpurlichtes, hinter den Wolken sichtbar.

7 55 Mattes Purpurlicht, hinter Wolken. — Wolkenwand im O. zeigt eine Andeutung von Gegendämmerung.

8 00 Purpurlicht fast völlig verschwunden.

Mai 2.—4. Partiell bedeckt, Regen etc.

Mai 5.

7 44 (Sonnenuntergang). — Himmel und Alpen sehr klar.

7 45- 8 05 Orangegelbe Hor.-Str.; keinerlei Purpurlicht. — Alpen matt rosa.

8 12 Hor.-Str. matt, gelbbraun, keinerlei Purpurlicht. — Alpen sehr matt.

8 17 Hor.-Str. sehr matt, schmutzigbraun, kaum bemerkbar.

Mai 6. Himmel sich bedeckend, kalter W.-Wind, Regen.

Mai 7.—12. Mehr oder weniger bedeckter Westhimmel.
Am 11. Mai, 7.15, über der Wolkenwand im W. ein matter, brauner Ring sichtbar (Bishop'scher Ring).

Mai 13. Prächtiger Tag, Alpen matt, sichtbar.
Verspätete Beobachtung.

8 05 Schöne Hor.-Str. — Matte Rötung darüber, kaum merklich.

8 20 Noch immer kein Purpurlicht.

Mai 14. (Hier ist in den Zeitangaben wahrscheinlich ein Fehler von 5 Minuten.)

7 52 (Sonnenuntergang). — Im W. einige Stratus und vereinzelte feine Cumuli. Alpen prächtig.

7 37 Schwache Andeutung des Bishop'schen Ringes.

7 40 Hor.-Str. golden, fast ganz durch Stratus bedeckt. — Alpen matt beleuchtet, rosafarbig, deutlich sichtbar.

7 45 W. wie zuvor. — Alpen matt, gelbrot.

7 51 Hor.-Str. matt: mattes, aber ausgedehntes, ringförmiges Purpurlicht. — Alpen wie zuvor, Erdschatten darüber, matte Gegendämmerung.

7 55 Purpurlicht wie vorhin, sehr matt. — Gegendämmerung verschwunden.

8 00 Purpurlicht sehr unbestimmt und matt. — Alpen sehr matt gefärbt.

8 05 Purpurlicht sehr unbestimmt. — Alpen gelblichgrau.

8 10 Purpurlicht erloschen, Hor.-Str. matt, unten Stratus. — Alpen matt.

Mai 15.

7 57 (Sonnenuntergang). West-Himmel ausserordentlich klar: im Süden kleine Cumuli. Alpenspitzen vereinzelt aus den Wolken hervorragend.

7 40 Sonne noch sichtbar, Aureole, Bishop'scher Ring nicht sicher nachzuweisen. — Alpen und darauflagernde Wolken rosa beleuchtet.

7 45 Aureole, goldener Hor.-Str. — Alpenglühen auf den sichtbaren Alpenspitzen.

7 50 Dasselbe.

7 55 Hor.-Str. matter, Aureole verschwindet; Andeutung des Bishopschen Ringes, als brauner Rand der Aureole. — Alpenglühen eben beendet; matte Gegendämmerung.

8 00 Mattes Purpurlicht, ausgedehnt, eher ringförmig. — Alpen matt gelbrot, matte Gegendämmerung.

8 05 Desgleichen. — Alpen fast grau; Gegendämmerung matt, aber breit.

8 07 Purpurlicht etwas intensiver, etwas gesunken, noch ringförmig: in der Mitte ein Cirro cumulus von Feuerfarbe. — Gegendämmerung über dem grauen Erdschatten wird breiter und bedeutend intensiver, dehnt sich auch nach Süden aus in dunkelpurpurroter Farbe. Alpen gelbrot, vor dem Erdschatten.

8 10 Purpurlicht etwas intensiver, segmentförmig; feuerroter Cumulus. — Gegendämmerung matter geworden; Alpen mattrosa.

8 16 Purpurlicht normal, schön, ziemlich ausgedehnt. — Gegendämmerung kaum merklich, verschwommen; Alpen und Wolken matt, gelbrot.

8 20 Purpurlicht sehr intensiv, sinkt und verschmilzt sich in rotgoldenen Nüancen mit den goldfarbigen Hor.-Str. — Allgemeine, matte Violettfärbung des östlichen Horizontes; Alpen matt, gelblich.

8 23 Purpurlicht noch intensiv, sinkt. — O. wie zuvor, nur matter.

8 25 Purpurlicht mit Spuren von Fächerbildung.

8 30 Purpurlicht tief gesunken, matt. Schmaler Hor.-Str., golden. — Im Osten alles undeutlich.

8 35 Purpurlicht nahezu erloschen. Hor.-Str. sehr schmal.

Mai 16.

7 58 (Sonnenuntergang). — Nach einem heissen Tag ein unvergleichlich klarer Himmel und wunderbar klare Alpen. — Einige Cirren im N.-W. und W.

7 50 Hor.Str., schöne Aureole; kaum braunroter Rand. — Alpen glühen schön, orangefarbig. Spur von Erdschatten.

8 00 Aureole; Cirrus gelb, sich etwas vermehrend. — Alpen eben erloschen. Erdschatten deutlich, mit breiter, orangefarbiger Gegendämmerung.

8 03 Spur eines rötlichen Randes an der Aureole. — Alpen grau bis gelblich.

8 10 Mattes Purpurlicht, durch langgestreckte Cirren vom Hor.-Str. abgehoben. — Alpen hell, rotgelb; Erdschatten; matte, breite Gegendämmerung.

8 13 Mattes Purpurlicht, ziemlich ausgedehnt. — Alpen hell rotgelb. Gegendämmerung in schmalem Streifen den blauen Himmel durchquerend, von O. über S. bis zum Purpurlicht!

8 16 Purpurlicht hellrot, eher intensiver als vorhin. Noch immer geht von ihm ein heller Streifen bis über den Südpunkt. — Alpen hellrosa; keine Gegendämmerung mehr.

8 20 Purpurlicht normal, senkt sich. Keinerlei Streifen nach Süden. — Alpen rosa, bedeutend weniger intensiv. — Keine Gegendämmerung, nur Violettfärbung des Horizontes.

8 24 Purpurlicht matt, stark gesunken. — Alpen mattrosa. Keine Färbung mehr des O.-Horizontes.

8 30 Purpurlicht fast ganz erloschen. — Alpen sehr matt.

Mai 17. Unvollkommene Beobachtung.
Unbedeutendes Purpurlicht.

Mai 18.—20. Regen, bedeckt.

Mai 21. Zahlreiche Cumuli, Alpen bedeckt.

8 20 Hinter den vereinzelten Wolken matter Hor.-Str., darüber Purpurrötung.

8 24 Normales Purpurlicht, nicht ausgedehnt, gut abgehoben.

8 30 Purpurlicht sinkt und verschmelzt sich.

8 40 Purpurlicht nahezu erloschen.

8 50 Noch einzelne, matt rosafarbige Cirrostratus im NW. und im N.

Mai 22. Am Tage variable Bewölkung.
Abends W. Himmel teilweise verhüllt.
8.15—8.20. Schöne Rötung der einzelnen Wolken, aber kein Purpurlicht.
Gegen 10 Uhr kurzes Gewitter.

Mai 23. Regen.

Mai 24. Nicht beobachtet (Himmel klar).

Mai 25.—27. Bewölkt bis bedeckt, Regen.

Mai 28. Partiell bewölkt.
Noch um 8.47 Rötung hinter den Wolken sichtbar.

Mai 29. Nicht beobachtet (Himmel klar).

Mai 30. Morgens Nebel, abends Aufheiterung.

8 13 (Sonnenuntergang). Himmel fast ganz klar, einige Cirren und Cirrostratus. — Alpen sich allmählich enthüllend: Alpenglühen.

8 25 Mattes Purpurlicht über schönen Hor.-Str. — Wolken golden. Alpen erloschen. Erdschatten; schöne, ausgedehnte Gegendämmerung.

8 30 Desgleichen. — Alpen mattrosa. Gegendämmerung matter. Wolken im N. schön rot.

8 35 Purpurlicht intensiv, hellrot, nicht sehr ausgedehnt. Spur eines grünlichen Streifen, weit nach Süden reichend. — Alpen ziemlich hell; Gegendämmerung sehr matt.

8 37 Purpurlicht noch intensiver, dunkler, dehnt sich aus und senkt sich. — Statt Gegendämmerung ein allgemeiner Violettschimmer.

8 42 Purpurlicht sehr schön, senkt sich (noch eine Andeutung des obigen Streifens sichtbar). — Gegendämmerung ganz weg: Alpen noch hell.

8 45 Letzte Spur des Purpurlichtes; Hor.-Str. goldrot. — Alpen kaum sichtbar.

Mai 31. Regen.

Juni 1.—9. Bewölkt bis bedeckt. Am 4. eine Rötung über den Wolken beobachtet, von 8.35 bis 8.45; am 6. keine solche Rötung.

Juni 11.—13. Nicht beobachtet. Am 13. nach 9 Uhr noch matte Rötung.

Juni 14. Wolkenwand im W.; darüber unbedeutende Rötung.

Juni 15.—17. Partiell bedeckt.

Juni 16. Summarische Beobachtung.
Gutes, normales Purpurlicht.

Juni 18. (od. 19.?) Unvollkommene Beobachtung.

8 20 Ueber der dunkeln Wolkenwand am W.-Hor. in gewisser Höhe ein matter, roter Streifen (Bishop Ring?)

8 30 Unbedeutende, matte Rötung über der Wolkenwand.

8 40 Purpurlicht etwas lebhafter.

8 45 Wie zuvor, aber tiefer.

8 50 Purpurlicht von mitterer Stärke, nicht hoch.

Juni 19. (od. 20.?) Wunderschönes Wetter. — Alpen des Abends ganz klar; mattes Alpenglühen.

8 30 Hor.-Str., Aureole. — Erdschatten mit Gegendämmerung.

8 35 Desgleichen. — Gegendämmerung deutlich.

8 40 Mattes Purpurlicht. — Alpen intensiv rotgelb. Gegendämmerung dunkelrot, verschwommen.

8 45 Purpurlicht hellrot, ziemlich ausgedehnt. — 2. Alpenglühen.

8 50 Purpurlicht dunkler, normal, schön. — Alpen rosa. Gegendämmerung fast ganz erloschen.

8 55 Purpurlicht schön, sinkend.

9 00 Purpurlicht tief. — Alpen matt, gelblich.

Juni 20. (?) Nicht beobachtet.

Juni 21. Aufheiterung, nach einem glänzenden Regenbogen um 6 Uhr. Westhimmel und Zenith ganz klar.

8 40—8 55 Orangegelber Hor.-St. Unmerkliche Rötung daneben.

9 00 Orangegelber Hor.-Str. Keinerlei Rötung.
9 10 Hor.-Str. sehr matt.

Juni 22. Von 8 Uhr bis 9 Uhr keine deutliche Rötung beobachtet.

Juni 23. Summarische Beobachtung.

8 35 Helle Hor.-Str., unbedeutende Rötung darüber. — Alpen unsichtbar.
8 45 Hor.-Str. hell, Purpurlicht.
8 50 Purpurlicht hell, rotgolden, schön, hoch.
8 55 Purpurlicht intensiv, in Goldfarbe sich verschmelzend.
9 00 Purpurlicht tief; Hor.-Str. goldrot.
9 05 Purpurlicht erlischt. Hor.-Str. golden, matt.

Juni 24. — 26. Bedeckt, Regen.

Juni 27. Um 8.45 ein prächtiges Purpurlicht konstatiert.

Juni 28.

8 27 (Sonnenuntergang). Himmel wunderbar klar. Alpenspitzen aus dem Dunkel emporragend.
Alpenspitzen glühend, dann im Dunst verschwindend.
8 35 Matte Gesamtrötung im N.-W. — Im O. schöne Gegendämmerung über dunkel-stahlgrauem Erdschatten. Alpen unsichtbar.
8 40 Purpurlicht ausgedehnt, gelblichrot, matt. — Gegendämmerung schön, breit, hochaufsteigend, sich über den ganzen Süd-Horizont hinziehend.
8 45 Purpurlicht prächtig, weniger ausgedehnt, hellrot Hor.-Str. golden. — Gegendämmerung undeutlich, dunkler.
8 50 Purpurlicht sehr intensiv, goldrot. — Gegendämmerung fast fort.
8 55 Purpurlicht rotgolden, intensiv, senkt und verschmelzt sich. — Gegendämmerung ganz matt.
9 00 Purpurlicht sehr tief.
9 05 Purpurlicht fast erloschen. Hor.-Str. noch goldfarbig.

Juni 29. Nicht beobachtet. Das Purpurlicht soll prachtvoll gewesen sein.

Juni 30. Regen, bedeckt.

Juli 1. — 2. Regen, bedeckt.

Juli 3. — 5. Nicht beobachtet.

Juli 6. Summarische Beobachtung (Alpen erst am Ende angesehen)
8 40 Mattes, beginnendes Purpurlicht.
8 45—8 50 Schönes, normales Purpurlicht.
8 55 Purpurlicht sehr matt.
9 05 Alpen angesehen: fast glühend, daneben Dunst, dahinter Erdschatten.

Juli 7. — 9. Nicht beobachtet (Himmel klar).

Juli 10. Summarische Beobachtung. Prächtige Wolkenfärbung im S.-W.
8 45 Hellrotes, normales Purpurlicht.
8 50 Purpurlicht sinkt.
9 00 Hor.-Str. noch golden.

Juli 11.—31. Es liegen keine Notizen vor. Wetter fast ununterbrochen schön und sehr heiss; abends oft ein wenig bewölkt; Alpen meist bedeckt.
In der Regel normales, schönes Purpurlicht, ohne besondere abnorme Erscheinungen (oft Fächerbildung).

August 1. Bedeckt.

August 2. (Beobachtung am Neuenburger See). Himmel nicht ganz klar, Alpen unsichtbar.
8 21 Normales, hellrotes Purpurlicht, ausgedehnt, hoch. — Matte Gegendämmerung.
8 28 Purpurlicht sinkt rasch, goldgelb, 2facher Fächer.
8 35 Purpurlicht tief, goldrot. — Gegendämmerung sehr matt.
8 38 Purpurlicht fast erloschen; Hor.-Str. goldgelb.

August 3.
7 59 (Sonnenuntergang). Himmel absolut klar; Alpen auch, aber stark duftig.
8 00 Gelber Hor.-Str., weisse Aureole. — Alpenglühen der Gipfel, sehr dunstig; Erdschatten kräftig, begrenzt von schöner Gegendämmerung, wie mit rotgelbem Saum.
8 08 Gelber Hor.-Str.; Aureole färbt sich gelblichrot. — Alpen leichengrau. Breite, intensive Gegendämmerung über deutlichem Erdschatten.
8 13 Mattes Purpurlicht, gut abgehoben, ziemlich hoch. — Alpen wieder gelblichrot. Erdschatten steigt hoch empor, darüber noch schöne Gegendämmerung.
8 17 Purpurlicht hellrot bis golden, ausgedehnt und hoch. — Alpen etwas heller.
8 21 Purpurlicht schön, intensiv goldrot. — Im O. allgemeiner Schimmer, auch auf den Alpen.
8 26 Purpurlicht dunkelrot, sinkt. — Schimmer im O. schwächer.
8 30 Purpurlicht fast verschwunden. Hor.-Str. intensiv goldorange. O. fasst ganz erblasst, Alpen kaum sichtbar.

August 4. Unvollkommene Beobachtung mit veränderlichem Standort.
7 58 (Sonnenuntergang). Himmel prächtig.
8 11 Allgemeine Gelbrötung über dem Hor.-Str.
8 16 Schönes, hellrotes Purpurlicht, hoch erhoben. Eigentümliche Abgrenzung: scharfer hellblauer Streifen im Zentrum, Nordhälfte des Purpurlichts ganz abgeschnitten.

8 20 Dieselbe Erscheinung, etwas matt.
8 26 Purpurlicht tief, fast verschwunden; der Einschnitt und der Abschnitt sind noch deutlich wahrnehmbar.
Im O. sieht man den Erdschatten mit matter Gegendämmerung; Alpen im Dunste unsichtbar.
8 30 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. intensiv goldrot, die nördliche Partie noch scharf abgeschnitten. — Erdschatten mit unbestimmter Gegendämmerung.
8 35 Hor.-Str. schmal und matt, kein Abschnitt mehr.

August 5.—7. Unvollkommene Beobachtungen (am Neuenburgersee). Jedesmal mattes Purpurlicht.

August 8. (Beobachtung am Neuenburgersee). Heisser Tag, bewölkt.
7 52 (Sonnenuntergang).
7 50 Prachtvoller Stratocumulus, intensiv golden. W.-Horizont ganz klar. O.-Horizont scheint sehr nahe und klar; Voralpen tief rot glühend.
7 55 Saum des Stratocumulus in schönsten Nüancen leuchtend.
8 05 Weisslicher Hor.-Str. Spur von beginnendem Purpurlicht.
8 10 Ziemlich normales Purpurlicht.
8 13 Purpurlicht sinkt, schwache Fächerbildung.
8 19 Purpurlicht sehr tief; zahlreiche verschwommene Strahlen. — Stratus wieder rosafarbig.
8 20 Purpurlicht erloschen. — Stratus mit rosafarbigem Saum.
8 26 Hor.-Str. fast verschwunden.

August 9. Nicht beobachtet.

August 10. Summarische Beobachtung.
7 50 Rötung in ziemlicher Höhe (Bishops Ring?) Längs dem W.-Horizont eine niedrige Wolkenwand.
8 00 Gelbroter Schimmer.
8 05 Purpurlicht, eher orangegelb gefärbt.
8 12 Purpurlicht, schön, ausgedehnt, getrübt durch Wolken.
8 15 Purpurlicht nimmt ab.

August 11. Längst ersehnter Gewitterregen.
Abends 8—8. 15 ähnliche Erscheinung wie gestern.

August 12. Ähnliches Purpurlicht wie gestern.

August 13.—19. Nicht beobachtet.

August 20. Unbedeutendes, mattes Purpurlicht.

August 21.—25. Gewitter, Regen, Temperaturerniedrigung.

August 26. Abends unbedeutendes Purpurlicht.

August 27. Summarische Beobachtung.
7 40—7 50 Normales Purpurlicht.

August 28. Nicht beobachtet.

August 29.—31. Bedeckt, Regen.

Sept. 1.—4. Bewölkt bis bedeckt; am 4. Andeutung eines Purpurlichtes.

Sept. 5. Unvollkommene Beobachtung.

7 20—7 30 Schönes Purpurlicht.

Sept. 6. Trotz dem ziemlich klaren Himmel keinerlei Rötung und keinerlei Purpurlicht. — Im W. Wolkenwand tief am Horizont. Alpen prächtig, aber sehr duftig.

Sept. 7. Bedeckt, dann Regen.

Sept. 8.—15. Bedeckt, mit unbedeutender Aufheiterung.

Sept. 16. Summarische Beobachtung.

6 55 Purpurlicht, eher goldfarbig als rot.

7 00 Purpurlicht, normal, sinkt schon.

7 05 Purpurlicht fast erloschen.

7 15 Hor.-Str. noch rot.

Sept. 17. Aufheiterung, nach starker Bise.

6 38 (Sonnenuntergang). — Stratus im O.

6 48 Beginn des Purpurlichtes. — Alpen bedeckt. Über und hinter den Stratus kräftige, hochgelegene Gegendämmerung.

6 52 Mattes Purpurlicht, ziemlich gut abgehoben von dem fahlgelben Hor.-Str. — Gegendämmerung sehr blass.

6 55 Purpurlicht schön, normal, ziemlich ausgedehnt. — Gegendämmerung verschwunden.

7 00 Purpurlicht intensiver, dunkler, sinkt und verschmelzt sich mit dem goldenen Hor.-Str.

7 12 Hor.-Str. noch tiefrot.

Sept. 18. Starke Bise, kalt, prächtige Witterung.

6 36 (Sonnenuntergang). Himmel und Alpen prächtig. Einige rasch veränderliche Stratus im O.

6 35 Heller Hor.-Str. - Schönes Alpenglühen. Im O. Gegendämmerung in violetten Tönen hinter die Alpen herabreichend.

6 40 Heller Hor.-Str., Aureole. — Alpenglühen matter; schöne, hohe Gegendämmerung.

6 44 Spur eines Purpurlichtschimmers. — Alpenglühen erloschen, Alpen matt rosa. Dahinter Erdschatten, darüber Gegendämmerung.

6 46 Mattes, ausgedehntes Purpurlicht. – Alpen etwas heller; Gegendämmerung schön.

6 50 Purpurlicht hellrot, normal, ziemlich ausgedehnt, wenig abgehoben. — Alpen recht hell, rosafarbig. Gegendämmerung breiter, etwas gesunken (!) oder verschwommen.

6 53 Purpurlicht ziemlich intensiv, dunkler, ausgedehnt. – Alpenspitzen sehr hell. Gegendämmerung ganz matt und verschwommen.

6 58 Purpurlicht intensiv, sinkt und verschmelzt sich. — Alpen hell.

7 03 Purpurlicht erloschen. - - Alpen hell. Keinerlei Gegendämmerung.

7 10 Hor.-Str. feurig, in Rosafarbe ausklingend. – Alpen glühend.

7 12 Hor.-Str. schmaler, matter. — Zweites Alpenglühen matter.

7 15 Zweites Alpenglühen nahezu erloschen.

7 20 Hor.-Str. sehr schmal. — Alpen beinahe unsichtbar.

7 30 Kein zweites Purpurlicht.

Sept. 19. Summarische Beobachtung bei ähnlicher Witterungslage. Wesentlich dieselben Erscheinungen, wie gestern, in ähnlicher Schönheit. Zweites Alpenglühen kaum bemerkbar, dagegen zweites Purpurlicht.

Sept. 20.—30. Nicht beobachtet.

Okt. 1. Summarische Beobachtung.
Kein merkbares Purpurlicht. Im W. eine Wolkenwand.

Okt. 2. Unvollkommene Beobachtung.
Himmel prächtig, Alpen wunderschön. Einige Stratus im W.

6 03 Alpenglühen beendigt.

6 15 Mattes Purpurlicht, ohne weitere Entwicklung.

6 25 Goldene Hor.-Str. Kein Purpurlicht mehr.

Okt. 3. Prächtiger Tag.

6 05 (Sonnenuntergang). Himmel vollkommen klar. Alpen wunderschön.

6 08 Prächtiges Alpenglühen. Helle Gegendämmerung hinter und über den Alpen.

6 12 Hor. Str. mattgelb, undeutliche Aureole, undeutlicher brauner Rand (Bishop Ring?). — Alpenglühen fertig, Alpen gelblichgrau, matt.

6 15 Beginnendes, mattes Purpurlicht, über sehr matten Hor.-Str. — Erdschatten, darüber Gegendämmerung.

6 20 Purpurlicht etwas heller, noch klein. — Alpen heller, matt rötlich. Deutlicher, hoher Erdschatten, schmale Gegendämmerung.

6 25 Purpurlicht normal, dunkler. Hor.-Str. golden. Deutliche Fächerbildung, mit besonders grossem Streifen gegen Süden. — Alpen hell, sehr deutlich. Keine Gegendämmerung.

6 28 Purpurlicht intensiver, dunkelrot, sinkt. — Alpen hell.

6 31 Purpurlicht sinkt, noch fächerförmig. — Alpen ziemlich hell.
6 35 Purpurlicht nur noch durch seine Fächerstreifen sichtbar. Hor.-Str. sehr schmal. — Alpen gut sichtbar, dunkler.
6 40 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. sehr schmal. — Alpen noch hell.
Okt. 4.—8. Bedeckt, bewölkt.
Okt. 9. Abwechselnd Schnee, Regen, Riesel. - - Abends Aufheiterung.
6 10 Mattes, hellrotes Purpurlicht.
6 15 Purpurlicht noch hell, sinkt.
6 20 Purpurlicht erloschen.
6 30 Zweites Purpurlicht, mattviolett.
6 35 Zweites Purpurlicht, noch ganz schön; ziemlich gut abgehoben über dem matten Hor.-Str., der unten am Horizont noch feuerrot ist.
6 40 Wie zuvor. Purpurlicht etwas matter, scheint ein wenig gegen Norden verschoben zu sein.
6 55 Zweites Purpurlicht noch sichtbar, ziemlich matt.
Okt. 10.—18. Nicht beobachtet. Am 18. soll das Purpurlicht sehr schön gewesen sein.
Okt. 19.
5 35 (Sonnenuntergang). Warm. Klarer Himmel. Alpen schön, duftig. — Erstes Alpenglühen.
5 45 Alpen erblasst. Intensiv hellrote Gegendämmerung über dem Erdschatten.
5 50 Alpen matt. Gegendämmerung verschwunden.
5 55 Normales Purpurlicht, ziemlich intensiv. — Im S. deutlich abgeschnitten durch einen scharfen, blauen Fächerstreifen.
5 58 Desgleichen, etwas intensiver. — Unterster Rand des Purpurlichtes durch Stratus gesäumt. — O. dunstig.
6 00 Purpurlicht sinkt, verschmelzt sich mit den goldorangefarbigen Hor.-Str. — O. dunstig.
6 05 Hor-Str. rotgolden, Purpurlicht sehr tief. — O. dunstig, darüber wieder matte Gegendämmerung.
6 07 Hor.-Str. glutrot. Purpurlicht erloschen. — O.-Himmel fast unsichtbar.
6 10 Hor.-Str. schmaler, sehr matt. — Im O. wieder deutliche Gegendämmerung über demg ut begrenzten Dunst (Mondschein?).
6 20 Hor.-Str. ganz unscheinbar. — Im O. wie vorhin.
6 15 Alles beendet.
Okt. 20.—26. Nicht beobachtet.
Okt. 27. Tagsüber veränderlich.
5 21 (Sonnenuntergang). Himmel fast ganz klar, unten am W.-Horizont feine Stratus. — Alpen durch Stratus fast ganz bedeckt.

5 17 Sichtbare Alpspitzen glühend.

5 20 » » grau.

5 30 Matter Hor.-Str. Ganz matte Rötung darüber. — Alpspitzen grau: über dem Stratus im O. matte Gegendämmerung.

5 35 Rötung matt und unbedeutend. — Alpspitzen ganz mattgelb, Gegendämmerung unmerklich.

5 40 Rötung im W. fast ganz verschwunden, schwacher Fächerstreifen gegen S. Auf einmal in ungewohnter Höhe über dem W.-Horizont ein kleiner violettroter Flecken, stark oval, ganz deutlich abgehoben. — Alpspitzen mattgelb, keine Gegendämmerung.

5 43 Der kleine Flecken hat sich zu einem normalen, intensiv purpur-violetten Lichte ausgebreitet, noch gut abgerundet und scharf abgehoben. Hor.-Str. darunter blaugrün, weiter unten mattgelb, zu unterst braungelb. — Alpenspitzen etwas rötlich.

5 46 Purpurlicht sinkt; der obere Teil senkt sich rascher als der untere Teil, wodurch das Purpurlicht flach gedrückt erscheint; dabei wird sein Scheitel nach Süden verschoben. Von den grüngelben Hor.-Str. gehen zarte Schatten aus, die fächerförmig in das Purpurlicht eingreifen. Unten am Hor. sind die Hor.-Str. schmutzig rot. Alpspitzen rosafarbig.

5 49 Purpurlicht noch tiefer gesunken. Hor.-Str. im S.-W. schwach, im W. breiter, im N.-W. wieder etwas schmäler. Ansehen wie eines schmutzig grüngelben Schleiers, der sich ein wenig vor dem Purpurlicht ausbreitet und dunkle Fächerstrahlen in dasselbe hineinsendet, letzteres besonders im S.-W. Die Nüancen des Purpurlichtes sind an den verschiedenen Stellen verschieden: über dem schmalen Hor.-Str. hell, über dem breiten Hor.-Str. dunkler.

5 52 Purpurlicht tief gesunken und mit dem Hor.-Str. verschmolzen. Vom Hor.-Str. gehen zahlreiche feine, kurze, rote Strahlen (wie glühende Grashalme) empor; darunter schmutzig-rote Töne; gegen N.-W. gleichmässige Rötung des Hor.-Str. — Alpenspitzen kaum sichtbar.

5 55 Hor.-Str. wie vorhin, aber viel matter und sehr schmal, nur noch wie ein matter Feuerstreifen.

Okt. 28.

5 20 (Sonnenuntergang). Himmel ziemlich klar; im W. einzelne Stratocumulus, ziemlich tief am Horizont.

5 25 Aureole. Matte Hor.-Str., am Horizont schmutzig grau-rot. — Alpenspitzen zum Teil nur sichtbar, aber sehr dunstig. Dunstschicht durch Gegendämmerung gesäumt .

5 30 Über dem Hor.-Str., nicht abgehoben, matte, ausgedehnte Rötung. — Alpenspitzen im Dunst sehr matt rosa, kaum mehr sichtbar. Darüber dunklere Gegendämmerung.

5 35 Deutlich abgehobenes, mattes Purpurlicht, über matten Hor.-Str. — Alpen fast unsichtbar; keine Gegendämmerung.

5 40 Purpurlicht stark gesunken, aufgelöst in schöne, verhältnismässig hoch aufsteigende, hellrote Fächerstrahlen von mattem Glanze, nach allen Richtungen ausgehend. — Im O. dunkel.

5 45 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. matt goldgelb. — Im O. matte Erhellung.

5 51 Hor.-Str. matt, dunkler, schmal. — Im O. unmerkliche Erhellung.

5 58 Hor.-Str. sehr schmal.

Okt. 29.—30. Bedeckt.

Okt. 31. Nicht beobachtet.

Nov. 1.—2. Bedeckt.

Nov 3. Nicht beobachtet.

Nov. 4.

5 09 (Sonnenuntergang). Himmel und Alpen klar, feine Cirren.

5 10 Rötlichgelbe Aureole. — Ende des Alpenglühens, sehr dunstig. Deutliche, orangegelbe Gegendämmerung.

5 16 Matte Hor.-Str. — Alpen und Gegendämmerung fast unsichtbar.

5 21 Matte Hor.-Str., darüber matter Lichtschimmer. — Im O. über dem Dunst matte Gegendämmerung.

5 26 Schwaches Purpurlicht, rötlichgelb. — Im O. grauer Dunst.

5 31 Schwaches Purpurlicht.

5 35 Purpurlicht sinkt, dunklere, violette Färbung.

5 42 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. rot.

5 50 Hor.-Str. fast total verschwunden.

Nov. 5. Nicht beobachtet.

Nov. 6. Summarische Beobachtung bei partieller Bewölkung. Gegen 6 Uhr eine dunkle Rötung hinter den Wolken, in ziemlicher Höhe; Hor.-Str. mattgelb bis feuerrot.

Nov. 7.—11. Bewölkt bis bedeckt. Am 10. oder 11. zwischen 6 Uhr und 6. 20 ein zweites Purpurlicht hinter den Wolken.

Nov. 12. Cumuli im W. — Osten bedeckt.

5 12 Matte Rötung hinter den Cumuli. Hor.-Str. matt gelblichweiss.

5 17 Desgleichen.

5 20 Desgleichen: mattes Purpurlicht. — Hor.-Str. goldgelb.

5 29 Purpurlicht matt, tief gesunken.

5 45 Schmaler Glutstreifen am Hor.; dann matter Hor.-Str. In ziemlicher Höhe: zweites Purpurlicht, z. Teil hinter Wolken.

5 50 Mattes, zweites Purpurlicht.
6 00 Zweites Purpurlicht schön, deutlich abgehoben.
6 12 Zweites Purpurlicht senkt sich.
6 20 Ende des zweiten Purpurlichtes.

Nov. 13.

4 57 (Sonnenuntergang). — Himmel und Alpen prachtvoll.
4 50 Scheinbarer Sonnenuntergang.
4 55 Unbedeutende Aureole. — Alpen sehr schön, prächtig rot.
5 00 Aureole mit Andeutung eines dunklen Randes (Bishop Ring). — Alpenglühen; dahinter und darüber Gegendämmerung. matt orangefarbig.
5 03 W. wie zuvor. — Alpen leichengrau. Gegendämmerung viel matter.
5 10 Beginn des Purpurlichtes, darunter Hor.-Str. — Alpen etwas heller, dahinter Erdschatten, darüber deutlichere Gegendämmerung.
5 12 Purpurlicht matt, abgehoben. — Gegendämmerung lebhafter.
5 15 Desgleichen. — Gegendämmerung höher, schön; Alpen matt gelbrot.
5 18 Normales, deutlich abgehobenes Purpurlicht. Hor.-Str. darunter grünlich, unten golden. — Alpen gelblich rosa. Gegendämmerung sehr matt und breit, verschwommen.
5 20 Purpurlicht schön, violettrot, gut abgehoben. — Alpen hell rosa. Gegendämmerung hoch.
5 22 Purpurlicht schön, sinkt. Hor.-Str. golden.
5 25 Purpurlicht schön, sinkt rascher, verschmelzt sich mit dem goldenen Hor.-Str. — Alpen sehr hell, gelb-rosa. Statt der Gegendämmerung nur eine allgemeine Erhellung.
5 30 Purpurlicht sehr tief. Hor.-Str. rotgolden. — Alpen hell.
5 35 Purpurlicht erloschen. Hor.-Str. schmal, golden. — Alpen dunkler, etwas glühend.
5 40 Hor.-Str. sehr schmal, feuerrot. — Alpen kaum sichtbar, darüber matter, violetter Schimmer.
5 43 Hor.-Str. ganz matt, zu unterst schmaler Feuerstreifen. Beginn eines zweiten Purpurlichtes. — O. kaum sichtbar.
5 46 Zweites Purpurlicht, matt.
5 50 Zweites Purpurlicht, matt, flach, lang gestreckt.
6 00 Noch allgemeiner, violetter Schimmer, aber tiefer gesunken.

Nov. 14. Nicht beobachtet.

Nov. 15. Unvollkommene Beobachtung an prächtigem Tag.
5.10 bis 5.15. Zunehmendes, schönes, abgehobenes Purpurlicht.
6. 05 bis 6. 15 Letzte Rötung noch sichtbar (zweites Purpurlicht?).

Nov. 16. Summarische Beobachtung.
5 00 Aureole über normalen, matten Hor.-Str. Letztes Glühen der Alpenspitzen.
5 07 Alpen grau.
5 12 Mattes, kleines, abgehobenes, hochgelegenes Purpurlicht.
5 15 Purpurlicht sehr deutlich abgehoben, heller und ausgedehnter.
5 20 Purpurlicht sinkt.
5 30 Purpurlicht verschwunden. Hor.-Str. schmal, rot bis feuerrot.
5 45 Hor.-Str. sehr schmal.
6 00 Noch unbedeutende Rötung.
Nov. 17. Unvollkommene Beobachtung.
5. 06 bis 5. 15 mattes Purpurlicht.
Nov. 18.—19. Nicht beobachtet.
Nov. 20. Summarisch beobachtet: normales Purpurlicht.
Nov. 21.—23. Bedeckt, Schnee.
Nov. 24.—25., 29.—30. Nicht beobachtet.
Nov. 26. Kein deutliches Purpurlicht; nur allgemeine Rötung hinter Dunst.
Nov. 27. Desgleichen.
Nov. 28. Bewölkt, besonders im W. Dahinter rote Hor.-Str.
Dez. 1. Bewölkt. Um 5 Uhr schöne Wolkenrötung. Hor.-Str. bis um 5. 30 sichtbar.
Dez. 2.—12., 15.—16., 18.—20., 22.—31. Bedeckt, bewölkt, Nebel.
Dez. 13.—14., 17. Nicht beobachtet.
Dez. 21. Kein merkbares Purpurlicht, trotz schönen Wetters.

A. Troesch.

(Eingereicht den 4. Februar 1905.)

Die Berriasstufe im Gebiete der Blümlisalp.

Vergleiche «Mitteilungen» der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1903: Einige Korrekturen der geologischen Karte im Gebiete zwischen Kiental und Kandertal.)

Der gewaltige Absturz des Blümlisalprothorns und des Blümlisalphorns gegen den Öschinensee ist auf Blatt 18 der geologischen Karte der Schweiz als Malm bezeichnet; er besteht aber zur Hauptsache aus unterer Kreide. Unter den grauen Urgonkalken des Rothorns mit grossen Nerineen liegen dunkle Schiefer, in denen man hie und da einen plattgedrückten, vollständig verzogenen Ammoniten findet, und ein schwarzer Kalk, charakterisiert durch ganz kleine, glänzende Kristallflächen, die ihn vom Malm unterscheiden. In einer Bank dieses Kalkes fand ich eine reiche Ammonitenfauna, die ich aber nur wenig ausbeuten konnte. Die Fundstelle liegt unmittelbar westlich unter dem Sattel zwischen Rothorn und Blümlisalphorn. Die Formen erinnerten an solche aus dem Neocom, aber das Berner Museum wies keine ähnlichen auf.

Herr Professor Kilian in Grenoble hatte die Güte, die Stücke zu untersuchen, und er teilte mir darüber folgendes mit:

«Die Ammoniten sind entschieden Formen aus der untersten Subzone der Berriasstufe, an der Grenze des obersten Tithons. Es fanden sich mehrere Exemplare von Hoplites Callisto d'Orb (emend. Kilian), identisch mit Stücken aus dem untersten Berriasien der Umgebung von Grenoble,

Hoplites cf. Malbosi Pict. oder sehr nahestehende Form,

Hoplites cf. Boissieri Pict.»

Die gleichen Kalke finden sich, fossilleer, auf dem Gipfel des Blümlialphorns und im Sattel zwischen diesem und dem Öschinenhorn. Da anderseits in der Gamchilücke und auch weiter westlich im Absturz gegen das Gasternthal Lias und Dogger anstehen, so folgt daraus, dass der Malm hier, verglichen mit andern Lokalitäten, bedeutend reduziert sein muss.

Langenthal, 4. Februar 1905.

Theophil Studer.

Ueber südamerikanische Caniden
des
Naturhistorischen Museums in Bern.

Das Museum in Bern erhielt in letzter Zeit eine Anzahl Caniden aus Südamerika und darunter Arten wie *C. microtis* und *C. retulus*, die bis jetzt teils unvollkommen bekannt, teils verkannt wurden, deren genaue Beschreibung einiges Licht auf verschiedene unklare Punkte in unserer Kenntnis der südamerikanischen Caniden zu werfen versprach. Wohl ist schon im Jahre 1895 die wichtige Arbeit *Winges* über die südamerikanischen Raubtiere der *Lund*'schen Sammlung erschienen, die namentlich die Frage der Artberechtigung der *Lund*'schen Spezies erschöpfend behandelt und viele seither begangene Irrtümer aufklärt, aber leider scheint das in dänischer Sprache geschriebene Werk wenig Berücksichtigung gefunden zu haben, so ist dasselbe in dem neuesten Katalog der Säugetiere von *Trouessart* von 1904 unbeachtet geblieben. Obschon ich den vorzüglichen Ausführungen *Winges* gegenüber wenig Neues vorzubringen habe, so wurde doch diese Arbeit in der Erwägung vorgenommen, dass es von Vorteil sein könnte, wenn bei einer noch nicht genügend bekannten Tiergruppe möglichst viel Material bekannt gemacht und von diesem ausführliche Beschreibungen geliefert würden. Die Anregung dazu gab mir Herr Professor Dr. *E. Goeldi*, der verdiente Direktor des Museu *Goeldi* in Parà, welchem wir das Material von Canis *retulus* und *microtis* aus dem Amazonasgebiet und von *Canis thous*, var. *melampus* aus dem Orgelgebirge verdanken.

Lycalopex. Burm.

Durch Herrn Professor Dr. *Goeldi*, Direktor des Museu *Goeldi* in Parà, erhielt ich eine Anzahl Bälge und Schädel von

Caniden aus dem Amazonasgebiet. Ich habe dieselben bereits in dem *Prodromo de um Catalogo critico e commentado da Colleccao de Mammiferos no Museu do Parà. Extracto do Boletim do Museu Goeldi. Fasc. I Vol. IV.* beschrieben, und dieselben als *Canis brasiliensis* Lund und C. *microtis* Sclat. bestimmt, ferner hat Hagmann im *Zoolog. Anzeiger B. XXIV, No. 651, 1901* nähere Angaben über die Schädel und das Gebiss der betreffenden Exemplare gemacht. Weitere Studien und Vergleiche mit erweitertem Material, sowie die wichtige Arbeit Winges („*Jordfundne og nulevende Rovdyr fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. E. Museo Lundi Kjoebenhavn 1895*“, worin das Material Lunds einer erneuten kritischen Untersuchung unterworfen wird, haben mich zu einer anderen Auffassung der Arten gebracht, die ich hier kurz darlegen möchte.

Lycalopes vetulus (Lund). Fig. 4. 7. 10.

Canis vetulus Lund. (*Blik paa Brasiliens Dyreverden 2. Afhandl. 1839, 4. Afh. 1842, 5. Afh. 1843. K. danske Videnskaberner Selskabs naturvidenskabelige og mathematiske Afhandhandlinger.* A. Wagner (*Archiv f. Naturgesch., 9. Jahrg. 1. Bd. 1843*). Canis vetulus Burm. (*System. Uebers. d. Tiere Brasiliens, Mammalia. Berlin 1854*). *Lycalopex vetulus* et *fulvicaudus* Burmeister (*Erläuterungen zur Fauna Brasil. Berlin 1856*). *Canis parvidens* et *urostictus* Mivart (*a Monograph of the Canidae. London 1890*). *Canis vetulus* Lund, Winge. (*Jordfundne og nulewende Rovdyr l. c. 1895*). *Canis brasiliensis* Hagmann (*krit. Bemerkungen, Zool. Anzeiger, XXIV, No. 651, 1901*).

Nothocyon parvidens Wortman and Matthew The ancestry of certain members of the Canidae. Bullet. Americ. Museum of Natur. Hist. Vol. XII, 1899), ebenso Trouessart (*Catal. Mammal. Quinquennale Supplem. Anno 1904. Fasc. 1*).

Fünf Bälge von 4 Erwachsenen und 1 Junges nebst Schädeln. Nr. 117♀, 118♀, 119♂, 120♂ 121j.

Der Habitus des Tieres ist der eines schlanken, hoch und feinläufigen Schakals.

Dimensionen:

	117♀	118♀	119♂	120♂
Ganze Länge beim Erwachsenen.				
Schnauzenspitze bis Schwanzwurzel .	76	69	60	56
Kopflänge	16.5	15.5	14.5	14.5

Schwanzlänge, Anus bis Schwanzspitze	35	30	27	25
Ohrlänge	7	7	6.5	6
Unterschenkel	14	11	10.5	10
Hinterfuss	14	11.5	10.5	10
Verhältnis des Hinterfusses zur Körperlänge = 100	19	16.6	17.5	17.6

Der Körper ist mit harten, straffen Haaren bedeckt, die im Nacken und am Rücken länger sind als am übrigen Körper; sie erreichen hier 5 cm Länge, ebenso sind die Schwanzhaare verlängert und bilden eine nach dem Ende zu verdickte Rute. Am Kopfe ist die Behaarung kurz, ebenso an den Seiten, am Bauche und an den Läufen. Die Ohren sind aussen behaart, mit feineren Haaren als am Körper, die Innenseite der Muschel ist nackt, nur ihr vorderer Rand mit längeren, weichen Haaren bedeckt. Die Sohlen sind ganz behaart bis auf die nackten Zehenballen.

Im allgemeinen zeigt jedes Haar der Oberseite schwarze Spitze und Basis, die Mitte weiss oder gelblich bis rostgelb; bald wiegt das Schwarz vor, bald die helle Farbe, die am Bauche und an der Kehle dominiert, es kommt so im allgemeinen ein aus schwarz, grau und gelb gemischtes Farbenkleid zu Stande. Das Wollhaar ist gut entwickelt, rostgelb bis graugelb. Der kurz behaarte Kopf erscheint grau bis gelblich und schwarz meliert, auf dem Nasenrücken dunkler, bei einem Männchen (Nr. 119) schwarz, die Umgebung des Auges mehr weisslich, das Kinn ist schwarzbraun. Die Umgebung des Ohres ist hell rostrot, ebenso die Aussenseite der Ohrmuschel, nur bei einem Männchen (Nr. 120) mischt sich schwarz bei, die Haare am vorderen Innenrand der Ohrmuschel sind weiss oder gelblich. Die Wangen vorwiegend hell. Die bis 60 mm langen Schnurrhaare sind schwarz, ebenso 5 an den Wangen entspringende bis 40 mm lange Borsten.

Vom Nacken an, wo sich die Haare verlängern, nimmt das Schwarz immer mehr über die graue oder gelbliche Grundfarbe die Oberhand, beim Weibchen (Nr. 117 und 118) ist Nacken und Rücken bis zur Schwanzwurzel in einem breiten Streifen schwarz, nur hie und da unterbrochen von helleren Partieen, das vorherrschende Schwarz, schon mit gelblich gemischt, setzt sich auf

die Schulter und den Oberarm, sowie den Oberschenkel fort, nach den Flanken tritt immer mehr rotgelb auf, das an den Seiten über dem Bauch dominiert. Kehle und Bauch sind weisslich. Der Schwanzrücken und die Spitze sind schwarz, Seiten und Unterseite rostgelb. Die Beine erscheinen aussen graugelb und schwarz gesprenkelt, innen hellrostgelb, die Sohlen der Hinterfüsse schwarz, markantere Zeichen bilden nur ein hellerer Fleck in der Gegend des Schulterblattes und eine helle, rostrote Zone, die sich von der Ohrgegend zum Hals herabzieht und nach hinten von einem schwarzen Streif, der dem Vorderrand des Schulterblattes entspricht, begrenzt wird; dieser Streif verwischt sich caudalwärts in die dunklere Schultergegend.

Beim Männchen sind die hellen Partieen mehr grau als gelb, das Schwarz am Rücken mehr unterbrochen von hellen Partieen, ebenso am Schwanz; der helle Streif vom Ohr zur Kehle ist weniger deutlich, überhaupt gehen die Nuancen mehr ineinander über, wodurch die Färbung gleichartiger erscheint. Das Junge (Nr. 121) ist im allgemeinen dunkler gefärbt, die hellen Partieen sind rostrot, der Rücken bis auf die Seiten vorherrschend schwarz, der Kopf rostrot, die Beine dunkel.

Schädel. Vergleicht man die vier Schädel der erwachsenen Tiere, so fällt vor allem eine grosse Verschiedenheit derselben untereinander auf, doch lässt sich ein gemeinsamer Charakter leicht herausfinden.

Die Hirnkapsel ist sagittal wie transversal gewölbt, in der Schläfenregion stark konvex, der Hinterhauptshöcker kommt tief zu liegen, eine Scheitelleiste fehlt. Dafür begrenzen die vom hinteren Ende des Parietale nach vorn divergierenden Schläfenleisten eine bald breitere, bald schmälere lyraförmige Scheitelfläche. Die Schläfenenge ist wenig eingeschnürt, die Stirngegend breit, transversal gewölbt, mit stark nach unten gebogenen processus supraorbitales, eine mediane Einsenkung ist nicht vorhanden, die Stirn geht ohne Absatz auf den Nasenrücken über. Die Jochbogen sind bald stärker, bald weniger ausgeweitet, das Hinterhauptsdreieck ist niedrig, von zwei scharfen Seitenleisten begrenzt, die sich zu einem leistenartigen Hinterhauptshöcker vereinigen; das foramen magnum ist oval, breiter als hoch. Die Schädelbasis ist relativ breit, die Bullæ

osseæ sind gross, blasig aufgetrieben, seitlich etwas komprimiert, aber ohne Kiel. Der Gesichtsteil ist kurz, viel kürzer als der Hirnteil, nach vorn gleichmässig sich verschmälernd. Der Nasenrücken ist schmal, in der Mitte etwas eingesattelt, die Nase hoch, das Nasenloch höher als breit. Der Gaumen ist mässig breit, die Gaumenbeine dringen bis zum vorderen Rand des oberen Reisszahnes vor. Der Unterkiefer zeigt einen schlanken horizontalen Ast, der Processus angularis ist stark entwickelt, beilförmig und reicht mit seinem hinteren Rande noch über den Processus articularis hinaus. Der Subangularfortsatz ist gut entwickelt und scharf abgesetzt.

Das Gebiss hat schon *Hagmann* loc. cit. eingehend beschrieben und namentlich die individuellen Variationen hervorgehoben. Im allgemeinen kann man sagen, dass das Gebiss fein ausgeprägt erscheint und die Skulptur der Zahnkronen scharf hervortritt, dass ferner die Zähne dicht aneinander gedrängt sind mit Ausnahme der vordersten Lückenzähne und dass der obere Reisszahn im Verhältnis zu den Molaren klein ist.

Die Schneidezähne sind entsprechend der geringen Breite der Schnauzenspitze klein, fuchsartig, der äusserste übertrifft die innern nicht an Grösse. Die oberen haben dreilappige Kronen, die Lappen sind aber so wenig tief eingeschnitten, dass der Charakter bei der ersten Usur verloren geht, bei den unteren ist eine Zweilappung auch nur bei ganz jungen Zähnen zu erkennen, sie verwischt sich bald und ist bei älteren Gebissen meist nur noch bei dem äussersten zu erkennen. Die Caninen sind schlank und spitz, weniger lang als bei Füchsen, hinten mehr oder weniger zugeschärft. Die drei oberen Prämolaren sind einspitzig, aber in einem Falle (118) zeigt der dritte einen accessorischen Höcker; zugleich sind bei den einen Schädeln ♀ die Zahnkronen höher als breit (117, 118), in anderen Fällen ♂ breiter als hoch (119, 120). Der obere Reisszahn ist im allgemeinen klein, aber in verschiedenem Masse. Hagmann hat schon die Verschiedenheit gezeigt, welche in Bezug auf die Stellung des Innenhöckers zur Längsachse des Zahns vorherrscht. Bei 118 steht er weiter vor als die Hauptmasse des Zahns, ebenso bei 119, bei 117 und 120 steht er dazu im rechten Winkel. Die Molaren sind gut ausgeprägt, der zweite um za. die Hälfte kleiner als M. 1, ist

stark verbreitert und zeigt in der Form das Gepräge des ersten, zwei Aussenhöcker, einen starken Innenhöcker und dazwischen zwei kleine Mittelhöcker, doch kommen auch hier individuelle Variationen in Bezug auf stärkere oder geringere Ausbildung derselben vor.

Im Unterkiefer zeigt Pm. 3 und 4 bei 117, 119, 120 zwei accessorische Höcker, 118 nur Pm. 4. Der Reisszahn im Unterkiefer zeigt, wie schon Hagmann hervorgehoben, bei Nr. 120 an der hinteren Aussenseite der Hauptspitze einen accessorischen Höcker, bei 119 ist derselbe schwach angedeutet, bei 117 und 118 fehlt derselbe vollkommen. Nach Mivart soll dieser Höcker charakteristisch sein für *Canis parvidens* und *urostictus*. auf sein Vorhandensein begründen Wortmann und Matthew hauptsächlich die Gattung *Nothocyon*.

Beifolgend die Masse der Schädel und einige Verhältniszahlen.

	117	118	119	120
Basilarlänge	120	123	112	112
Basicranialaxe	34	34	32	32
Basifacialaxe	86	89	80	80
Nasalia, Länge	46	47	44.5	44
Nasalia, grösste Breite	8.5	6	8	9.8
Schnauzenlänge. Vord. Rd. d. Orbita-Gnathion	54	55	47	49
Gaumenlänge	63	66	60	59
Gaumenbreite	16	19	19	18
Grösste Breite des Schädels	48	45	45	45
Breite über den Gehöröffnungen	44	42	40	39
Jochbogenbreite	74	72	72	62.2
Schläfenenge	32	31	33	30
Breite zwischen den Orbitalfortsätzen	38	38	38.5	34
Geringste Breite zwischen den Augenrändern	25	26	25	23
Hirnhöhlenlänge	78	81	70	72
Gesichtslänge	57	58	53	56
Höhe des Schädels	39	38	36	37
Länge der Backzahnreihe	49	47	42	44
Länge des Reisszahnes	13	11.7	11	11
Länge der beiden Molaren	17.7	16	14	14
Länge des Unterkiefers vom Proc. angul.	101	100.5	94	91
Länge des Unterkiefers vom Proc. articularis	98	98	89	91
Höhe des Unterkiefers am Hinterhöcker von M. 1	13	11.5	12	12
Länge der Tympanalblasen, Bullæ ossæ	20	20	20	19.5

Verhältniszahlen.

	117	118	119	120
Basicranialaxe zu Schädellänge = 100 . . .	28.2	28.4	28.5	28.5
Länge des Hirnschädels = 100 zu Gesichtsschädel	79.4	75	78.4	78.8
Breite des Gaumens zu Basilarlänge . . .	21.6	23.1	23.2	22.3
Breite des Gaumens hinter vorderst. Præmolar zu Basilarlänge	12.5	12.2	13.4	13.4
Höhe des Gesichtsteils vom Gaumen zur Mitte des Stirnbeins, zur Basilarlänge	29.5	29.3	28.5	27.6
Schädelhöhe zu Basilarlänge	33.3	32.5	35.6	33
Basicranialaxe = 100 zu Basifacialaxe . . .	42/100	39.7/100	40/100	40 100
Schnauzenlänge zu Basilarlänge	45	43.9	41.9	43.7
Schnauzenlänge zu Gaumenlänge	82.5	84.3	76.2	83
Gaumenlänge zu Basilarlänge	52.5	52	53.5	52.6
Länge des oberen Reisszahnes zur Basilarlänge	10	8.9	8.9	8.9
Stirnbreite zu Basilarlänge	31.6	30.8	33.8	30.3
Jochbogenbreite zu Basilarlänge	61.2	58.6	64.3	56.2
Länge der Molaren zu Gesamtlänge	13.3	12.2	11.6	11.6
Schädelbreite zur Gesamtlänge	40	36.6	40.1	39.2
Schläfenenge zur Gesamtlänge	26.2	25.2	28.5	26.7
Kleinste Entfernung d. Augenränder zur Basilarlänge	28.8	21.1	21.4	19.6
Verhältnis des Reisszahnes zu den beiden Molaren. Reisszahn = 100	136	142.8	127	127
Länge d. Tympanalblasen zur Schädellänge = 100	16.6	16.2	17.8	16.9

Canis retulus wurde von Lund l. c. zuerst aufgestellt und eine nahe verwandte Form als C. *fulvicaudus*, beide von Lagoa Santa. *Wagner* gibt (*Archiv für Naturg. 9. Jahrg. I. Bd. 1843* p. 385) folgende lateinische Diagnose von *Canis retulus* Lund: Supra e flavido, albo nigroque variegatus, subtus abidus; rostro fronti concolore, mandibula nigra, labiis albo-apiculatis; pedibus pallide ochraceis, anterioribus stria nigricante signatis; cauda dorso concolore, apice maculaque post basin nigra.

Diese Diagnose können wir auf unsere Art anwenden, wenn wir absehen von gewissen nicht konstanten Details, so dem schwärzlichen Streifen auf den Vorderläufen, der nur bei zwei Exemplaren schwach vorhanden ist; Burmeister findet diesen schwarzen Streifen bei seinem Exemplar kaum angedeutet.

Burmeister (*Systemat. Uebersicht der Thiere Brasiliens, 1. T. Mammalia. pag. 100*). gibt die Beschreibung Lunds in extenso wieder. Dieselbe passt auf unsere Exemplare, nur scheinen die Lund'schen Tiere viel heller zu sein; wo bei den amazonischen Bälgen das Schwarz hervortritt, gibt Lund nur graue Farbentöne an, doch stimmt die Farbe der einzelnen Haare überein. Die Dimensionen sind geringer.

In «*Erläuterungen zur Fauna Brasiliens*» gibt Burmeister neue eingehende Beschreibungen von *Canis vetulus* und *fulvicaudus* nebst Abbildungen der Tiere und ihrer Schädel.

Die Abbildung von *Canis vetulus* zeigt ein langgestrecktes, auffallend kurzbeiniges Tier, mit langem, wenig buschigem Schwanz, die Färbung ist ziemlich übereinstimmend mit Lund angegeben, das Tier ist auf Rücken und Seiten grau, die schwarzen Spitzen der Rückenhaare sind nicht so ausgedehnt wie bei unseren Exemplaren und daher der Rücken nicht so dunkel gefärbt. C. *fulvicaudus* erscheint nur als dunklere Abart des vorigen. Die Darstellung des Schädels beider Arten zeigt eine gute Übereinstimmung mit unseren Exemplaren, so C. *vetulus* mit Nr. 117 und *Canis fulvicaudus* mit Nr. 119. Die Dimensionen des Körpers wie des Schädels stimmen bei den Burmeisterschen Exemplaren näher mit den unsrigen überein, als bei denen von *Lund*, die durchschnittlich kleiner sind.

Mivart *(On South-American Canidae. Proc. Zool. Soc. 1890 und Monograph of the Canidae. London. 1890)* nimmt zunächst an, dass *Canis vetulus* Lund und *Canis fulvicaudus* Lund einer und derselben Spezies angehören. Dann aber sollen *Canis vetulus* Lund und *vetulus* Burm. nicht identisch sein. *C. vetulus* Lund hat nach der Abbildung keinen verkürzten Reisszahn im Oberkiefer, er wird als synonym mit *C. Azarae* betrachtet, für *C. vetulus* Burm. wird ein neuer Speziesname vorgeschlagen, *Canis parvidens* Mivart, begründet auf die Kürze des 4. oberen Praemolar im Verhältnis zu den Molaren; eine nahe verwandte Form, ausgezeichnet durch dunklere Färbung und einen schwarzen Streifen längs $^2/_5$ des Schwanzrückens, wird als *Canis urostictus* unterschieden.

Was zunächst die Abbildungen von *Mivart* betrifft, so ist es unmöglich nach seinen Habitusbildern Vergleiche anzustellen,

da verschiedene dargestellte Arten nach demselben Schema hergestellt zu sein scheinen. Vergleichen wir z. B. die Abbildungen von Canis cancrivorus, Azarae, parvidens und urostictus, so bestehen die Unterschiede nur in der verschiedenen Stellung und einigen Farbennuancen, das Grundschema ist aber das eines Fuchses, nun ist aber das Aussehen eines Canis Azarae und das eines C. cancrivorus so verschieden, dass auch eine schwarze Abbildung genügen würde, die beiden unterscheiden zu lassen. Anders ist es mit den Darstellungen des Schädels, und hier lässt sich leicht erkennen, dass der Schädel von *Canis parvidens* und von *urostictus* in den Formenkreis von *Burmeisters C. vetulus* und *fulvicandus*, sowie in den unserer amazonischen Formen hereinpasst, nur ist bei *Burmeister* wie bei *Mivart* das Verhältnis zwischen Reisszahn des Oberkiefers und den Molaren 100 : 160—166, bei den unseren 100 : 127—142. Bei *Canis vetulus Lund* rechnet *Mivart* nach Abbildung des Schädels bei *Lund* 100 : 130.

Des accessorischen Höckers an der Hauptspitze des Unterkieferreisszahnes wird bei *Mivart* keine Erwähnung getan, doch zeigt sie die Abbildung des Schädels sowohl bei *Canis parvidens* als bei *C. urostictus*.

Auf die Gegenwart dieses accessorischen Höckers, den sie auch bei den miocaenen Formen des *Canis latidens Cope, lemur Cope, geismarus Cope* finden, begründen *Wortmann* und *Matthew*, (*Ancestry of certain members of the Canidae etc. Bull. meric. Mus. of Nat. Hist. Vol. XII, 1899. Febr. 1900, pg. 109*) die Gattung *Nothocyon*, welche folgendermassen charakterisiert wird: Kurze Schnauze, oberer Reisszahn sehr klein, Trigon des unteren Reisszahnes reduziert. Molaren gross, subquadratisch. Unterer Reisszahn mit breitem Talon und mit accessorischem Höcker an der posteroexternalen Ecke des Trigon. Caninen schlank, Bullae osseae gross. Vom Miocaen, John Day Formation, bis rezent. Die rezenten Formen sind *Canis parvidens* und *urostictus*. Von *Nothocyon* hat sich in der Richtung der Procyoniden die Gattung *Bassariscus* abgezweigt. *Trouessart* führt dem entsprechend in der neuen Auflage des *Catalogus Mammalium* 1904, p. 235 unter *Nothocyon*, *N. parvidens* und *urostictus* an.

Eine willkommene Aufklärung des ganzen Sachverhaltes gab aber *H. Winge* schon im Jahre 1895 in seiner Beschreibung

der im Museum von Kopenhagen bewahrten lebenden und fossilen Raubtiere von Minas Geraes, die teils von *Lund* und *Reinhardt*, teils auch von *Warming* gesammelt waren. (*Jordfundne og nulevende Rovdyr fra Lagoa santa, Minas Geraes. Brasilien. E Museo Lundi, Kjoebenhavn.* 1895.) *Winge* gibt hier eine eingehende Beschreibung der *Lund'schen* Arten. Von *Canis retulus* standen ihm 12 Skelette, 12 Bälge, wovon 9 mit Schädel und 7 einzelne Schädel zur Verfügung.

Winge konstatiert an diesem reichen Material die ausserordentliche Variabilität der Art, sowohl in Bezug auf Färbung, als Dentition und Schädelbildung. Es werden Formen mit hellem Schwanz, mit einem schwarzen Fleck an der Schwanzwurzel, schwarzem Streifen an der Oberseite des Schwanzes und ganz dunkler Oberseite desselben beschrieben, ebenso ist der Rücken bald dunkel, grauschwarz, silbergrau oder gelbgrau. Im Gebiss ist der obere Reisszahn klein, nur nicht sein Talon, nach den Tabellen ist das Verhältnis vom Reisszahn zu den beiden Höckerzähnen wie 100 : 141—170. Am unteren Reisszahn kommt in einzelnen Fällen eine accessorische Spitze am Hinterrand des Trigon vor, accessorische Spitzen am Hinterrand der Prämolaren sind bald vorhanden, bald fehlen sie. Am Schädel ist die Stirne bald breit, bald schmal, bald flach, bald erhaben und danach die processus orbitales stark gesenkt oder nur wenig, wie bei C. Azaræ, der leierförmige Raum zwischen den Schläfenleisten bald breiter, bald schmal.

Canis retulus Lund ist dasselbe Tier, wie *C. retulus Burm.*, nur hat *Burmeister*, der das Tier nicht lebend sah, die Beine zu kurz abgebildet, auch seine Bemerkung, dass C. vetulus kurzbeiniger als C. cancrivorus sei, ist falsch, er hat längere und schlankere Beine, wie das auch bei den amazonischen Exemplaren der Fall ist. Da nun *Mirart* seinen *C. parvidens* mit *C. retulus Burm.* für identisch erklärt, so muss der Name *parvidens* dahinfallen, und der Name *Canis retulus Lund* bleibt bestehen. *C. urostictus*, sowie *fulvicaudus* fallen in die Variationsgrenzen von *C. retulus*. Die Beschreibung *Winges* passt so gut auf unsere amazonischen Formen, dass ich an einer Identität der Art nicht zweifle; der einzige Unterschied ist der, dass die Dimensionen bei den amazonischen bedeutender sind, die grössten Exemplare

von *Lund* sind so gross wie die kleinsten vom Amazonas. Bei letzteren ist auch das Schwarz der Haare am Rücken bedeutender entwickelt, so dass im Extrem ein breiter Streifen am Rücken, der sich über den Schwanz erstreckt, von tiefschwarzer Farbe erscheint. Im allgemeinen ist ferner bei unseren Exemplaren der obere Reisszahn weniger verkürzt als bei dem typischen *C. retulus*, doch haben wir auch bei diesem gesehen, dass dieser Charakter ein schwankender ist; auch bei den typischen Exemplaren kommen Verhältnisse zwischen $p\,m^4$ zu $m^1 + m^2$ vor, die 100 : 141 betragen, ein Verhältnis, das sich bei den amazonischen Formen allerdings nur einmal im Extrem wiederholt.

Der accessorische Höcker am Trigon des unteren Reisszahnes ist, wie *Winges* Untersuchungen zeigen und unsere vorliegenden Beispiele bezeugen, ein inkonstanter Charakter, der bei den vier Exemplaren, welche *Mivart* vor sich hatte, zufällig vorhanden war, bei den von *Lund* gesammelten fand er sich nur in einzelnen Fällen, bei unseren vier Exemplaren nur bei einem deutlich ausgesprochen.

Dürfen wir daher *Canis retulus* der Gattung *Nothocyon Matthew* zurechnen?

Wenn die von *Wortmann* und *Matthew* für die Gattung *Nothocyon* aufgestellten Charaktere für die miocænen *C. latidens*, *Lemur* und *Geismarus* als konstante vorkommen, so darf für diese die Gattung aufrecht behalten werden, *Canis retulus* wäre dann eine Form, welche von da zu der Untergattung *Lycalopex* überleitet und bei der noch hin und wieder als atavistisches Merkmal der accessorische Höcker am unteren Reisszahn auftritt.

Die vorliegenden Stücke stammen aus dem unteren Gebiet des Amazonas, *Marajó*, die Exemplare von Lund aus der Provinz *Minas Geraes*. *Burmeister* erhielt ebenfalls ein Exemplar seines *fulvicaudus* aus Lagoa Santa, Minas Geraes; von C. parvidens und urostictus wissen wir nur, dass sie aus Brasilien stammen.

Lycalopex microtis (Sclater). Fig. 1. 2. 3. 5. 6. 8. 9.

Canis microtis Sclater. Proc. Zool. Soc. 1882, p. 631, pl. 47,) Mivart Proc. Zool. Soc. 1890, p. 109 Fig. 7 und 8. Mivart (Monograph of the Canidae, London 1890, p. 62). Studer, Th. Prodromo de um Catalogo critico e commentado de Collecção de Mammiferos no Museu do Parà. Examen do material de Canides, p. 70. Extracto

do Boletim do Museu Goeldi. Fasc. 1, Vol. IV., 1894—1903.) Cerdocyon microtis (Sclat.) Trouessart. (Catalog. Mammalium. Quinquennale Supplementum. Anno 1904, p. 234.)

Es liegen vor zwei Bälge Nr. 115 und 116 und zwei Schädel von männlichen, verschieden grossen und alten Tieren, die aber beide das Gebiss vollkommen ausgebildet haben. Das grössere Männchen hat eine Körperlänge von 95 cm, das junge Männchen von 74 cm. Eine Photographie des grösseren, vom frischen Kadaver aufgenommen, zeigt ein schlankes, hochbeiniges Tier von wolfsartigem Habitus, mit relativ starkem Kopf mit gestreckter, spitzzulaufender Schnauze, kurzen Ohren und langem, ziemlich buschigem Schwanz, der bis zu den Zehen reicht. Die Augen stehen hoch am Kopf, dessen Stirn ohne Einsenkung auf den geraden Nasenrücken übergeht. Die Ohren sind breit, tief angesetzt und im Verhältnis zum Kopfe kurz. Der Körper selbst ist schlank, in den Weichen eingezogen, die Beine lang und schlank. Das Haar ist kurz und liegt dem Körper glatt an. Gegenüber der Darstellung bei *Sclater* und *Mivart* erscheint der Kopf kräftiger, der Leib ist viel schlanker, und die Beine sind länger. (Fig. 1.)

Dimensionen.

	115	116	Canis microtis n. Mivart
Körperlänge	95.5	72	78
Kopflänge	22	18.5	
Schwanzlänge	33	26	27
Unterschenkel	14	12.5	
Hinterfuss	15.5	12.5	13
Länge des Hinterfusses zur Körperlänge = 100	16.2	17.3	16.6
Ohrlänge	4.5	4.5	3.4
Verhältnis der Ohrlänge zur Körperlänge = 100	4.7	6.2	4.3

Die allgemeine Färbung des Körpers ist dunkelrotbraun mit schwarz und etwas grau gemischt, auf den Beinen dunkler bis schwarzbraun, der Bauch heller, rostbraun, der buschige Schwanz auf der Oberseite fast ganz schwarz, nur an der Basis der Unterseite schmutzig weiss. Die Ohren sind aussen

dunkel rostrot, innen weiss. Das straffe, dicht anliegende Haar ist an der Basis weiss mit rostroten bis schwarzen Spitzen. Von dem Überwiegen der einen oder der anderen Farbe hängt das Kolorit des Körpers ab. Die schwarzen Haarspitzen sind am stärksten entwickelt am Rücken, vom Nacken bis zum Schwanze; so beginnt die schwarze Farbe am Hinterkopf und setzt sich in einem breiten Streifen, der aber hin und wieder von rostroten und weisslichen Längszügen unterbrochen wird, bis auf den Schwanz fort. Am intensivsten schwarz ist der Nacken, wo auch die Haare am längsten sind; zwischen den Schultern verbreitert sich der Streifen und geht nach den Schulterblättern in graue Farbentöne über, da immer mehr schmutzigweiss zwischen dem Schwanz auftritt. Am Kopfe sind die Haare sehr kurz, überall tritt zwischen den braunen Spitzen derselben die gelbweisse Farbe des basalen Teiles hervor, so dass der Kopf hell und dunkel gesprenkelt erscheint. Über und vor dem Auge zieht sich eine einfarbig helle Partie, die am unteren Augenrand unterbrochen wird von einem schwarzen, streifenartigen Flecken, die Wangen sind grau. Die Basis der Ohren und die äussere Fläche derselben ist dunkelrostrot, die inneren fast nackt, nur der Vorderrand mit längeren, gelblich weissen Haaren besetzt. Die bis 56 mm langen Schnurrhaare sind braun, vereinzelte schmutzig weiss. An den Wangen kommt nur ein einzelnes langes, borstenartiges Haar, bald von brauner, bald von weisser Farbe vor, ebenso stehen am Kinn vereinzelte längere braune Borsten.

Der Bauch ist tief rostbraun, heller gegen den Hals, wo weissliche Sprenkelung auftritt, am Kinn ist die Farbe wieder dunkelbraun, die Flanken sind auf rostrotem Grunde schwarz und weiss gesprenkelt. Die Beine sind aussen tief dunkelbraun, am Vorderrand des Unterarmes und Unterschenkels nahezu schwarz, innen mehr rostbraun. Der buschige Schwanz ist auf der Oberseite fast ganz schwarz, nur an der Seite mit helleren Haaren gemischt, auf der Unterseite an der Basis erst schmutzig weiss, doch in weniger ausgedehntem Masse als bei *Mivart* angegeben wird, dann schwarz, nur in der Mitte etwas heller. Das jüngere und kleinere Tier ist ganz analog gefärbt, nur ist die schwarze Partie im Nacken breiter und zieht sich nach vorn bis

zum Scheitel. Das Schwarz unter dem Auge ist kaum entwickelt und der Nasenrücken dunkler.

Das Wollhaar ist wenig reichlich, von rostroter Farbe.

Der Schädel erscheint gestreckt, aber gut gewölbt, in der Schläfenenge wenig eingeschnürt, die Stirn ist gewölbt und setzt sich ohne Absatz auf die Nasenbeine fort, die Jochbogen sind mässig ausgeweitet, und der gestreckte Gesichtsschädel spitzt sich allmählich nach vorn zu. Im allgemeinen ist wie bei *C. retulus* die Hirnkapsel schon in sagittaler Richtung gewölbt, so dass der Hinterhauptshöcker tiefer als der Scheitel zu liegen kommt, die Stirn ist sowohl in sagittaler, wie in transversaler Richtung gewölbt, die Processus orbitales sind daher stark abwärts gebogen, die Schläfenleisten vereinigen sich in der Mittellinie und bilden bei dem grösseren Männchen eine wohlentwickelte Crista sagittalis, die nach vorn bis zu den Stirnbeinen reicht, diese zeigen in der Medianlinie keine Einsenkung. Die Schläfengegend ist gewölbt. Die Bullae osseae sind gross, blasig aufgetrieben, ohne Kiel, nur etwas seitlich komprimiert. Der Gesichtsteil spitzt sich nach vorn gleichmässig zu, der gerade Nasenrücken setzt sich vor der Stirn gerade fort und ist nur in der Mitte etwas eingesattelt und in der Medianlinie vertieft, nach dem Alveolarteil fällt der Oberkiefer senkrecht ab. Die Einschnürung des Gesichtsteiles vor dem foramen infraorbitale ist unbedeutend, der Gaumen wenig verbreitert. Der vordere Rand des Gaumenbeins reicht bis zum Hinterhöcker von pm. 3. An dem schlanken Unterkiefer erstreckt sich der hakenförmige Processus angularis nur so weit nach hinten, wie der Processus articularis. Der Subangularfortsatz ist wohl entwickelt, viel stärker, als bei *C. vetulus.*

Im Gebiss zeigen die Schneidezähne des Oberkiefers deutlich dreilappige Kronen, bei denen des Unterkiefers sind die Lappen der Schneidezähne nur beim jugendlichen Schädel erhalten, bei dem älteren verschwunden. Die Eckzähne sind lang und schlank, hinten mit deutlicher Schneide, die oberen erreichen bei dem alten Tiere mit der Spitze nahezu den Unterrand des Unterkiefers. Die drei vorderen Praemolaren stehen in beiden Kiefern von einander, durch Lückenräume getrennt, sie sind breiter als hoch, am zweiten und dritten oben und am dritten

unten kommt eine accessorische hintere Spitze vor, bei Nr. 115 zeigt der vierte untere Praemolar zwei accessorische Spitzen. Der Reisszahn ist stärker entwickelt als bei *C. retulus*, der vordere Innenhöcker steht vor dem Vorderrand des Aussenhöckers. Die Molaren sind gross und vollkommen entwickelt.

	115	116	C. microtis n. Mivart.
Basilarlänge	155	132	140
Basicranialaxe	47	38	42
Basifacialaxe	108	94	98
Nasalia, Länge	59	50	48
Nasalia, grösste Breite	10	8	11
Schnauzenl. v. vord. Rd. d. Augenhöhle — Gnathion	71	61	
Gaumenlänge	82	72	71
Gaumenbreite	30	23	38 ausserh. Mol. gem.
Grösste Breite des Schädels	53	49	
Breite über d. Gehöröffnungen	51	46	
Jochbogenbreite	90	76	85
Schläfenenge	27	20	
Breite zwischen den Orbitalfortsätzen	43	35	
Geringste Breite zwischen d. Augenrändern	33	28	
Hirnhöhlenlänge	101	87.5	
Gesichtslänge	77	65.5	
Höhe des Schädels	50	47	
Länge der Backzahnreihe	57	49	
Länge des Reisszahnes	14	12	
Länge der beiden Höckerzähne	17	16	16.5
Länge des Unterkiefers vom Processus angularis	122	105	
Länge des Unterkiefers vom Processus articularis	122	107	
Höhe des Unterkiefers am Hinterhöcker von M. 1	16	14	
Länge der Tympanalblasen (Bullæ osseæ)	26	23	

Gebiss.

	115	116	C. microtis n. Mivart
Länge des Pm. $\frac{1}{}$	4	4.5	4.5
» » Pm. $\frac{2}{}$	8	7	6.5
Pm. $\frac{3}{}$	9	9	9
Pm. $\frac{4}{}$	14	12	13
» » M. $\frac{1}{}$	10	10	10
» M. $\frac{2}{}$	7	6	6.5
Breite des Pm. $\frac{4}{}$	9	8	6.5
» » M. $\frac{1}{}$	12	12	11.5
» » M. $\frac{2}{}$	10	10	9.5
Länge des Pm. $\frac{1}{}$	2.5	2.5	3
» Pm. $\frac{2}{}$	8	7	6.5
Pm. $\frac{3}{}$	9	8	8
Pm. $\frac{4}{}$	10	9	9
» » M. $\frac{1}{}$	20	15.5	15
» M. $\frac{2}{}$	8	9	8
» » M. $\frac{3}{}$	4	3	3

Verhältniszahlen.

	115	116	C. microtis n. Mivart
Basicranialaxe zu Schädellänge = 100	30.3	28.8	30
Länge des Hirnschädels zum Gesichtsschädel	100:76.2	100:74.9	
Grösste Breite des Gaumens zu Basilarlänge	19.3	17.4	
Grösste Breite des Gaumens zu Basilarlänge ausserhalb M. $\frac{2}{}$ gemessen	32.2	29.5	27.1
Höhe des Gesichtsteils vom Gaumen zur Mitte der Stirn gemessen zur Basilarlänge	27.6	28.1	
Schädelhöhe zur Gesamtlänge	32.2	35.6	
Basicranialaxe zu Basifacialaxe	43.5	40.4	
Schnauzenlänge zur Gesamtlänge. Vord. Augenrand bis Gnathion zu Basilarlänge	45.8	46.2	
Gaumenlänge zu Gesamtlänge	51.6	53.1	50
Länge des ob. Reisszahnes zu Gesamtlänge	9.1	9.1	9.2
Länge des Reisszahnes zur Länge beider Molaren	82.3:100	74.4:100	81.2 : 100
Stirnbreite zur Basilarlänge	27.4	26.5	
Jochbogenbreite zur Basilarlänge	57.7	56.7	
Länge der Backzahnreihe zur Basilarlänge	36.7	37.1	
Schädelbreite zur Basilarlänge	33.2	37.5	
Schläfenenge zur Basilarlänge	18.7	20.4	
Kleinste Breite zwischen d. Augenhöhlen zur Basilarlänge	21.3	21.5	
Länge d. Molaren zur Gesamtlänge	10.9	12.1	11.2
Länge der Tympanalblasen zu Schädellänge = 100	16.7	17.4	

Dass die vorliegende Art identisch ist mit dem von *Sclater* und *Mivart* beschriebenen *Canis microtis* dürfte wohl nicht zweifelhaft sein. Nach Dimensionen, Färbung, Schädelverhältnissen herrscht eine grosse Übereinstimmung mit dem vorher beschriebenen Exemplar, die Abweichungen fallen innerhalb der Variationsgrenzen der Art. Von *C. vetulus* unterscheidet sich die Art schon durch die Grösse und die Körperproporzionen. *C. microtis* ist schlanker und gestreckter, nach der Photographie gleicht er einem schlanken Pariahund. Auffallend ist die Kleinheit der Ohren, die sich bei *C. vetulus* zur Körperlänge, ohne den Schwanz gemessen, wie 10 zu 100 verhält, während sie hier 4 bis höchstens 6 beträgt; das Haar ist ferner straffer und anders geringelt, der Kopf schmaler und die Schnauze länger und spitzer. Auch gegenüber *Canis thous* (*cancrivorus*) ist das Thier schon im Habitus verschieden. Dieser ist gedrungener gebaut, kurz und dickbeiniger, mit kürzerer und stumpferer Schnauze; wir werden in folgendem darauf zurückkommen. Bis jetzt ist das Tier nur aus der Gegend des Amazonas bekannt.

Lycalopex thous (L.) fide *Thomas* (*Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 12 (VII), 1903, p. 460*).

? *Canis cancrivorus Desmarest* Mamm. 1, p. 190 (182).

C. cancrivorus Wagner in Säugetiere von *Schreber*. Supplementband II, 1841. *Burmeister, Erläuterungen zur Fauna Brasiliens. Berlin 1856 und Archiv für Naturgesch. XLII. 1. 1876.*

Gray Proceed. Z. Soc. London 1868, p. 514.

Mivart, Monograph of the Canidae, p. 57.

Winge loc. cit.

Canis brasiliensis Lund, Blik. Bras. Dir. 1843, p. 10.

Canis melampus Wagner, Archiv f. Naturgesch. 1843, IV, 1. p. 357.

Canis rudis Günther Ann. Nat. Hist. 1879 IV, p. 314 und 400.

Canis thous var. angulensis Thomas. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 12 (VII) 1903, p. 460.

Canis thous var. melampus Wagn. Thoms. loc. cit. p. 460.

Canis thous var. savannarum Thoms. *Ann. Mag. Hist. 1901. VIII. p. 146. 1903. XII, p. 460.*

Es liegen drei Bälge vor mit Schädeln. Der eine stammt aus Süd-Ost-Brasilien und kann der typischen Form zugerechnet

werden, die beiden anderen aus dem Orgelgebirge, Colonia Alpina, von Professor Dr. Goeldi gesammelt. Letztere gehören der Varietät *melampus Wagner* (*Brasiliensis Lund*).

1. Forma typica. Das Stück, ein altes Tier, kam als frisches Kadaver aus dem zoologischen Garten von Rotterdam, wohin es direkt aus Süd-Ost-Brasilien importiert worden war. Im Garten hatte es so kurze Zeit gelebt, dass die Gefangenschaft noch keinen Einfluss auf sein Knochengerüst oder sein Gebiss ausüben konnte.

Das Tier hat den Habitus eines kräftigen Fuchses, ist aber hochbeiniger, mit merklich kürzerer Schnauze, auch ist das Haarkleid weniger dicht. Gegenüber den beiden vorbesprochenen Arten ist der ganze Körper mehr gedrungen, die Beine erscheinen kürzer und kräftiger. Gegenüber den Azarafüchsen erscheint ebenfalls das Tier bedeutend kräftiger und namentlich der Kopf im Gebiet der Kaumuskeln breiter und im Gesichtsteil viel kürzer, während die Färbung nahezu übereinstimmt.

Dimensionen.

Körperlänge: Schnauzenspitze bis Schwanzwurzel	72
Kopflänge	20
Schwanzlänge, Anus bis Schwanzspitze	29
Ohrlänge	7
Unterschenkel	15.5
Hinterfuss	13.5
Verhältnis des Hinterfusses zur Körperlänge	18.7 : 100

Die Behaarung ist ziemlich dicht, die reichliche Unterwolle ist grau bis graugelb. Am Rumpf zeigt jedes Haar weisse Basis und Spitze, dazwischen einen schwarzen Ring. Die Färbung des Körpers gleicht ganz der des *C. Azaræ*. Der mit kurzen Haaren bedeckte Kopf erscheint grau, resp. schwarz und weiss meliert, die Wangen heller, weisslich, ebenso die Umgebung des Auges, zwischen ihnen und dem Auge ein dunklerer verschwommener Streifen. Der Nasenrücken ist etwas dunkler als die Seitenteile der Schnauze. Die hintere Umgebung des Ohres ist rostfarben, welche Färbung sich auf die Aussenseite des Ohres fortsetzt, am inneren Rand des Ohres stehen längere weisse Haare, das Kinn ist schwarzbraun.

Die Schnurrhaare erreichen 65 mm Länge und sind tief schwarz, ebenso ein paar lange Borsten an den Wangen.

Der Rücken ist vom Nacken bis zur Schwanzwurzel schwarz und grau gemischt, am intensivsten ist das Schwarz über den Schultern, von da zieht sich ein schwarzer schmaler Streif vor den Schultern bis gegen die Brust. Die Seiten sind im übrigen schwarz und grau gemischt mit gelblichem Unterton. Die Kehle, Unterhals bis Brust sind weiss, nur in der Mitte der Kehle dunkel, der Bauch hell gelblich-weiss.

Von den Extremitäten ist die Oberarmgegend schwarz und grau gemischt mit Vorherrschen von Schwarz, der Vorderarm gelblich-grau, dunkler auf dem Handrücken, innen rostrot. Handwurzel und Vola schwarz. Diese Farbe zieht sich noch an der hinteren Seite des Vorderarmes bis zum Ellbogen hinauf, am Hinterbein ist die Keule schwärzlich grau, die distale Hälfte des Unterschenkels rostrot, der Fuss aussen und hinten vom Haken an schwarz, innen der Unterschenkel hell rostfarbig, am Fuss dunkler, mit viel Schwarz gemischt.

Die Rute ist lang, aber nicht reichlich behaart, so dass sie kaum als buschig bezeichnet werden kann, ihre Wurzel, ein Längsstreif längs der Oberseite und die Schwanzspitze tief schwarz, der übrige Teil rostrot, mit schwarzen Haaren gemengt.

Die beiden Exemplare vom Orgelgebirge, Colonia Alpina, ein erwachsenes Männchen und ein sehr altes Weibchen, bei dem die Zähne vollkommen abgekaut sind und der Schwanz verkürzt und mit spärlichen Haaren besetzt, eher einem Besen als einer buschigen Rute ähnlich sieht, gehören der *Var. melampus Wagner* und entsprechen den von Burmeister (Erläuterungen) und *Winge* l. c. unter dem Namen *Canis cancrivorus* beschriebenen Formen.

Die Tiere sind etwas kleiner, graciler und dünnbeiniger als die beschriebene südbrasilianische Varietät, der Kopf erscheint namentlich in der Wangengegend schmächtiger und daher im allgemeinen spitzer; alle Farben treten intensiver hervor, wo bei dem vorigen Grau vorherrscht, ist hier das Schwarz dominierend, an Stelle der weisslich-gelben und hell-rostfarbenen Töne tritt hier ein lebhaftes Rostrot. Die relativen Dimensionsverhältnisse sind aber, abgesehen von der geringeren Grösse, dieselben wie beim vorigen.

	♂	♀	*Mivart.*	
	cm			
Körperlänge	71.5	69	70.5	86.5
Kopflänge	19.5	17		
Schwanzlänge	32	18	29.5	30.5
Ohrlänge	7	6.5	6	6.4
Unterschenkel	14.5	12.5		
Hinterfuss	12.5	12.5	13	13
Verhältnis des Hinterfusses zur Körperlänge	17.4 : 100	18.1 : 100		

Was die spezielle Verteilung der Farben im Gegensatz zu dem vorigen betrifft, so ist durch die allenthalben stärkere Entwicklung der schwarzen Haarspitzen der Kopf dunkler, ebenso der Nasenrücken, der schwarzbraun bis schwarz erscheint, die hellere Farbe in der Umgebung der Augen und der Seiten der Schnauze hebt sich dadurch schärfer ab, die Basis der Ohren ist rostrot und diese Farbe, mit mehr oder weniger Schwarz gemengt, setzt sich auf die Aussenseite des Ohres fort, beim Weibchen ist die Spitze des Ohres fast ganz schwarz. Vom Hinterkopf bis zum Schwanze und auf diesem ist tiefes Schwarz vorherrschend, im Nacken ausschliesslich, nach hinten mit graugelb gemischt; auch der Schwanz erscheint fast ganz schwarz, namentlich am Rücken und der Spitze, seitlich mischen sich rostgelbe Haare dazwischen. An den Seiten des Körpers mischt sich in das Schwarz Graugelb, ebenso an den Schultern und auf den Keulen, die aber viel dunkler sind als bei der südbrasilischen Form. Das vom Nacken über die Schulterblätter zur Brust ziehende schwarze Band ist breit, aber bei der dunklen Färbung der Schultern und Oberarmgegend weniger scharf abgesetzt. Die Aussenseite des Vorderfusses ist von der Unterarmgegend an lebhaft schwarzbraun, auf dem Fuss fast schwarz, beim Weibchen ganz schwarz, ebenso ist der Hinterfuss am Fussgelenk dunkel rostbraun, der Fuss schwarz.

Das Kinn bis zur Kehle ist schwarz, die Kehle bis zur Brust gelblichweiss, der Bauch rotgelb, an den Seiten dunkler rostfarbig gesäumt. Die Innenseite der Unterarme und Unterschenkel rostrot, Hand und Fuss schwarz.

Die Diagnose von *Wagner* für seinen *Canis melampus* lautet:

supra ex albo nigroque mixtus, subtus albidus, rostro, auriculis postice, pedibus nec non cauda supra apiceque nigris.

Die Abbildung in *Schrebers* Säugetieren, XCII E, ist zwar nicht sehr charakteristisch, die angedeutete Färbung passt aber im allgemeinen auf unser Tier.

Vergleicht man die drei Schädel unserer Exemplare, so zeigen sie eine grosse Übereinstimmung, nur ist bei dem südbrasilischen Stück die Erweiterung der Jochbogen bedeutender, die Stirn etwas flacher und breiter, das Ende der Schnauze stumpfer und das Gebiss kräftiger als bei den vom Orgelgebirge stammenden, die letzteren decken sich vollkommen mit dem Schädel des *Canis cancrivorus* in *Burmeisters* Erläuterungen, ebenso stimmen sie mit den von *Blainville*, Osteographie, abgebildeten Schädel von *C. cancrivorus* überein. Im allgemeinen ist hier, wie bei *C. vetulus* der Hirnteil bedeutend grösser als der Gesichtsteil, der Schädel ist in der Parietalregion verbreitert und fällt von da senkrecht zum Jochbeinansatz, in der Schläfenenge ist die Einschnürung gering, etwas bedeutender bei der südbrasilianischen Form. Die Seitenleisten des Hinterhauptdreiecks sind stark entwickelt und vereinigen sich zu einem breiten, zweilappigen Hinterhauptlöcker. Die Schläfenleisten verhalten sich verschieden, bei dem südbrasilischen treten sie auf dem Scheitel auseinander und umgeben ein lyraförmiges Planum von 14 mm Breite, bei dem Männchen aus dem Orgelgebirge treten sie nahe aneinander, und sind nur im hintersten Teil vereinigt, die Breite des spitzdreieckigen Planum beträgt 6 mm, beim Weibchen treten sie auseinander, das lyraförmige Planum zeigt 13 mm Breite. Die Stirn ist breit, transversal gewölbt, mit abfallenden Processus supraorbitales, sie geht gerade auf den schmalen Nasenrücken über, der in der Mitte eine quere Einsattlung zeigt. Vom Nasenrücken fällt der Oberkiefer steil im vorderen Teil senkrecht zum Alveolarrand ab.

Die Einschnürung des Gesichtsteils vor den for. infraorbitales ist nicht bedeutend, vor derselben laufen die Kieferränder parallel, um vor den Eckzähnen sich abzuranden. Die Nasenöffnung ist so hoch wie breit bei dem Südbrasilianer, etwas höher als breit, bei den Exemplaren aus dem Orgelgebirge.

Das Hinterhauptdreieck ist niedrig, das foramen magnum

breiter als hoch. Die Schädelbasis ist breit, die Bullae osseae klein, seitlich komprimiert, ohne Kiel. Der Gaumenausschnitt fällt in eine Linie mit dem Hinterrand des M. 2, hinter dem der Alveolarteil des Kiefers sich noch in eine dreieckige Platte nach hinten fortsetzt. Die Gaumenbeine reichen bis zum Innenhöcker des Reisszahnes. Die Foramina incisiva sind lang oval. Am Unterkiefer stellt der Prozessus angularis einen breiten beilförmigen Haken dar, der nach hinten über den Articularfortsatz weit hinausreicht, der Subangularfortsatz ist kräftig entwickelt, sonst ist der horizontale Ast des Unterkiefers niedrig.

Am Gebiss sind die Schneidezähne fuchsähnlich, die Lappen am Rande der Krone sind bei allen schon verschwunden, nur bei einem, dem Südbrasilianer, sind noch zwei Lappen, ein innerer grösserer und ein äusserer kleinerer an den Unterkieferzähnen zu erkennen.

Die Eckzähne sind schlank, nicht sehr lang, am Hinterrande mit einer Schneide. In allen Fällen hat der untere vierte Prämolar zwei accessorische Spitzen hinter der Hauptspitze. Der Reisszahn des Oberkiefers ist klein im Verhältnis zu den wohl entwickelten oberen Molaren. Für die Bedeutung der accessorischen Spitze am Aussenrand des Trigon des unteren Reisszahnes ist charakteristisch, dass auch hier bei dem Südbrasilianischen und dem zweiten männlichen Exemplar aus dem Orgelgebirge noch die schwache Andeutung einer solchen Spitze vorhanden ist. Bei *Canis vetulus* ist der Schädel viel graciler, die Schnauze spitzer und kürzer, die Hirnkapsel zeigt Eiform, während sie hier mehr zur Birnform sich neigt, bei *vetulus* ist die Einschnürung in der Schläfenenge minim. Ferner ist bei *C. vetulus* die Wölbung der Stirne in transversaler Richtung viel bedeutender. Die Bullae osseae sind bei diesem auch viel grösser als bei *C. thous*.

C. microtis hat einen im Hirnteil viel mehr gestreckten und verlängerten Schädel und mächtig entwickelte Bullae osseae. Die Verbreiterung des Schädels findet nicht in der Gegend der Parietalhöcker statt, sondern in der des Squamosum, die Jochbogen sind viel schwächer und weniger ausgeweitet. Die Schnauze ist spitzer und niedriger. Im Unterkiefer besitzt *C. thous* den stärksten Angularfortsatz, dann folgt *C. vetulus*, am schwächsten ist er bei *C. microtis*.

	C. thous melampus ♂	C. thous melampus ♀	C. thous Süd Brasil	Nach Mivart
Basilarlänge	126	127	128	
Basicranialaxe	38	38	38	38
Basifacialaxe	88	89	90	88
Nasalia, Länge	48	52	47	47
Nasalia, Breite	9.2	9	7.5	11
Schnauzenlänge v. vord. Rd. d. Augenhöhle bis Gnathion	56	58	56	
Gaumenlänge	67	69	67	65
Gaumenbreite innerhalb Mol. 1.	30	27	28	37 ausserh. M. 3.
Grösste Breite des Schädels	45.5	48	46	42
Jochbogenbreite	76	77	83	71
Schläfenenge	32	31.2	29	
Breite zwischen den Orbitalfortsätzen	38	39	38	
Geringste Breite zwischen den Augenrändern	28	29	26	
Hirnhöhlenlänge	82	80	80	
Gesichtslänge	61	64	61	
Höhe des Schädels	40	36	38	
Länge der Backzahnreihe	49	49	50	
Länge der Tympanalblase	20	19.5	20	
Länge des Reisszahns	13	11	12	12
Länge der beiden Molaren	18	17	17	
Länge des Unterkiefers vom Processus articularis	103	103	103	
Länge d. Unterkiefers v. Processus angularis	106	106.5	109	
Höhe des Unterkiefers am Hinterhöcker v. M. 1	13.5	14	15	
Länge des Pm. $\frac{1}{}$	4	4	4.5	4
» » Pm. $\frac{2}{}$	7	7	7.5	7
» » Pm. $\frac{3}{}$	8	7.5	8	7.5
» » Pm. $\frac{4}{}$	13	12	12	12
» » M. $\frac{1}{}$	11	10	10.5	9.5
» » M. $\frac{2}{}$	7	7	6.5	6
Breite von Pm. $\frac{4}{}$	6	6	6	5
» » M. $\frac{1}{}$	12	14	12.5	12
» » M. $\frac{2}{}$	9	10	10	9.5
Länge des Pm. $\frac{1}{}$	3	Unmessbar, da bis auf d. Wurzeln abgekaut u. lückenhaft.	5	3
» » Pm. $\frac{2}{}$	6		6.5	6.5
» » Pm. $\frac{3}{}$	8		7	8
» » Pm. $\frac{4}{}$	8		9	9
» » M. $\frac{1}{}$	14		15	14
» » M. $\frac{2}{}$	9		9	8
» » M. $\frac{3}{}$	4		3.5	4

Verhältniszahlen.

	C. melampus ♂	C. melampus ♀	C. thous S. Brasil
Basicranialaxe zu Schädellänge = 100 .	30.1:100	29.9:100	29.6:100
Länge des Hirnschädels zum Gesichtsschädel	100:74.3	100:80	100:76.2
Grösste Breite des Gaumens zu Schädellänge, innerhalb M. 1	23.8	21.2	21.8
Höhe des Gesichtsteils v. Gaumen zur Mitte der Stirn im Verh. z. Schädellänge	28.5	25.9	27.3
Schädelhöhe zu Schädellänge = 100 .	31.7	28.2	29.6
Basicranialaxe zu Basifacialaxe . . .	43.1:100	42.7:100	42.2:100
Schnauzenlänge zu Gesamtlänge . . .	44.5:100	45.5:100	43.6:100
Gaumenlänge zu Gesamtlänge	53.1:100	54.3:100	52.1:100
Länge des ob. Reisszahnes zu Gesamtl.	8.7	8.6	9.3
Länge des Reisszahnes zur Länge beider Molaren	100:163	100:154	100:142
Stirnbreite zu Schädellänge	30.1	30.7	29.6
Jochbogenbreite zu Schädellänge . . .	60.3	60.6	64.8
Länge der Backzahnreihe zu Schädellänge	38.8	38.5	39
Schädelbreite zu Schädellänge	36.1	37.7	35.9
Schläfenenge zu Schädellänge	24.9	24.5	22.6
Kleinste Breite zwischen Augenhöhlen zu Schädellänge	22.2	22.8	20.3
Länge der Molaren zur Schädellänge .	14.2	13.3	13.2
Länge d. Tympanalblasen z. Schädellänge	15.8	15.3	15.6

Vergleichen wir zunächst die absoluten Zahlen der Schädel- und Zahnverhältnisse mit den von *Mivart* und von *Winge* l. c. gegebenen, so sehen wir eine grosse Übereinstimmung; die Masse der Zähne stimmen z. T. bis auf die Dezimalen. Nur sind die Schädellängen bei *Winge* grösser. *Winge* hat Längen von 136 · 134 · 133½ · 133 · 131 · 142 · 130 · 149. Wenn bei ihm, wie nach den anderen Massen wahrscheinlich, die Schädellänge (Hovedskallens Laengde) vom Hinterhauptshöcker bis Schneidezahnalveolen gerechnet wird, so erhalten wir mit der gleichen Massmethode bei unseren Schädeln 137 · 137 · 133 mm, also ebenfalls Übereinstimmung.

Trotz der Unterschiede, welche die drei Arten voneinander zeigen, lassen sich doch bestimmte gemeinsame Charaktere hervorheben. Bei allen ist am Schädel der Gesichtsteil im Verhältnis

zum Hirnteil kurz, ist die Schläfenenge wenig eingeschnürt, sind die Stirnhöhlen stark entwickelt und veranlassen die Processus orbitales sich stark zu senken, ist ausserdem die Stirne breit. Dadurch, dass am Gesichtsteil die Einschnürung vor den Foramina infraorbitalia wenig ausgesprochen ist und die Nasenbeine sich von der Stirn nach der Schnauze gerade absenken, erhält der Gesichtsteil eine stumpf kegelförmige Gestalt. Im Gebiss ist der obere Reisszahn relativ klein, während die beiden oberen Molaren bedeutend entwickelt sind.

Cerdocyon H. Smith.

Von Azarafüchsen liegen vier Bälge vor, zwei *C. Azarae Wied.* aus Paraguay, ein *C. Azarae* aus Entre Rios, von Herrn *Louis Boccard* geschenkt, ein *C. griseus Burm.*

C. Azarae Wied. (Fig. 12. 15. 18.)

Die Exemplare von Paraguay sind grosse, kräftige Tiere, stärker als ein Fuchs, mit einer Körperlänge von 77,5 cm, Ohrenlänge 8,4 cm. Verhältnis: 10,8 : 100. Gegenüber *C. thous* sind die Tiere schlanker, dünnbeiniger, mit spitzigerer, längerer Schnauze und relativ und absolut längeren Ohren. Bezüglich der Färbung stimmen die Tiere im wesentlichen mit der von *Burmeister* (Erläuterungen zur Fauna Brasiliens) gegebenen Beschreibung überein, die Grundfarbe des Rumpfes ist grau, auf dem Rücken mit viel schwarz gemengt, das an der Wurzel des Schwanzes und auf dem Schwanze zunimmt, die Unterseite von der Brust an weiss, ebenso Kehle und Unterhals, nur unterbrochen von zwei braungrauen Bändern, wovon eines das Weiss der Kehle von dem des Unterhalses, das andere das Weiss des Unterhalses von dem der Brust trennt; das Kinn ist schwarzbraun, nur zwischen den zusammentretenden Unterkiefern weiss. Der Kopf ist bis zum Nacken braunrot mit weissen Haarspitzen, auf Nasenrücken und Scheitel dunkler mit schwarz gemischt, um die Augen heller, unter dem Auge mit einer dunklen, halbringförmigen Zone. Die Beine sind aussen rostgelbrot, von der Kniebeuge läuft über den Unterschenkel eine breite dunkelrostrote Binde, die nach hinten in schwarz übergeht, auf der Innenseite sind die Vorderbeine rotgelblich, die Hinterbeine weiss.

Das Exemplar aus Entre Rios ist noch nicht ausgewachsen, die drei oberen und unteren Milchprämolaren sind noch nicht gewechselt, der Reisszahn bricht erst hervor. Die Körperlänge

beträgt 71.5 cm, die der Ohren 8.5 mm. Das Verhältnis demnach hier 11.9 : 100.

Im Prinzip ist die Färbung hier gleich wie bei den Exemplaren aus Paraguay, nur ist der Grundton der Färbung des Rumpfes rotgelblich statt grau, die des Kopfes rotgelb, am lebhaftesten auf dem Nasenrücken und Scheitel, die Aussenseite der Beine ist lebhafter rotgelb. Auch hier wird das rotgelb der Hinterbeine von dem gelblichgrau der Schenkel durch eine von der Kniebeuge nach hinten ziehende dunkelbraunrote Binde begrenzt.

C. griseus Burm. (Fig. 13, 16, 19.) Das Exemplar, welches in allen Punkten mit der Beschreibung und Abbildung *Burmeisters* (*Erläuterungen*) übereinstimmt, stammt aus dem zoologischen Garten von Rotterdam, wo es kurze Zeit nach der Überfahrt aus einem südamerikanischen Hafen einging. Leider liess sich der genaue Fundort nicht mehr eruieren.

Der Schädel dieser Arten und ebenso der des *C. magellanicus* zeigt, wie auch *Burmeister* l. c. nachgewiesen hat, ein charakteristisches Gepräge gegenüber der Gruppe, die wir mit Burmeister als *Lycalopex* bezeichnet haben. Er ist sehr ähnlich dem des Fuchses, von dem er sich im äusseren Habitus nur sehr wenig unterscheidet (*S. Huxley, Cranial and Dental Charakters of the Canidae. Proc. Zool. Soc. London 1880, Fig. 1, 2, 3, 4, nicht 7, 8, 9, und Winge loc. cit.*). Gegenüber Lycalopex erscheint der Hirnschädel niedriger, hinter den Processus supraorbitales ist er stark eingeschnürt und zeigt daher eine birnförmige Gestalt, die Stirn ist flach und bildet mit dem Scheitel und den Nasenbeinen eine gerade Ebene, die Processus supraorbitales sind gar nicht oder nur wenig gesenkt, mitunter ist ihre Basis vor der Spitze wie bei den Füchsen vertieft. Der Nasenrücken zeigt in der Mitte eine Einsattlung. Die Schnauze ist lang und schmal, vorn in kleinem Radius abgerundet, vor den Foramina infraorbitalia ist der Oberkieferteil stark verengt, und seine Ränder laufen parallel bis zur Zwischenkiefernaht, der Nasenrücken fällt nach dem Alveolarrand senkrecht ab. Am Unterkiefer ist der Subangularlobus wenig hervortretend. Das Gebiss ist fein ausgeprägt, fuchsartig, die Lückenzähne stehen nicht dicht nebeneinander, sondern sind durch Lückenräume getrennt. Der obere Reisszahn ist im Verhältnis zu den beiden Molaren grösser als bei *Lycalopex*, entweder erreicht er ihre Länge oder steht gegenüber derselben wenig zurück.

	C. Azaræ. Paraguay	C. griseus	C. Azaræ n. Mivart	C. Azaræ n. Winge.
Basilarlänge	125	121	122	
Basicranialaxe	34	35	38	
Basifacialaxe	91	86	84	
Nasalia, Länge	54	49	46	
Nasalia, Breite	9	9	10	
Schnauzenlänge v. vord. Rd. der Augenhöhle zu Gnathion	60	53		
Gaumenlänge	70	63	63	
Gaumenbreite innerh. Pm. 4	24	28		
Grösste Breite des Schädels	47	45.5	44	
Jochbogenbreite	69.5	72	72	
Schläfenenge	21	23.5		
Breite zwischen Supraorbitalfortsätzen	32	37		
Geringste Breite zwischen den Augenhöhlenrändern	25	25		
Hirnhöhlenlänge	70.5	71		
Gesichtslänge	67	60		
Höhe des Schädels	38.5	36		
Länge d. Backzahnreihe	51	47		
Länge d. Tympanalblase	20	22		
Länge d. Reisszahns	13	12.5		
Länge d. beiden Molaren	13	14.5		
Länge d. Unterkiefers vom Process. angularis	101	97		
Länge d. Unterkiefers vom Proc. angularis	100	98		
Höhe des Unterkiefers am Hinterhöcker v. M. 1	13	12		
Länge des Pm. $\frac{1}{1}$	4.5	3.7	3.5	
» » Pm. $\frac{2}{2}$	8.6	6.5	7	
» » Pm. $\frac{3}{3}$	9	8	9	
» » Pm. $\frac{4}{4}$	13	12.5	13	13.2
» » Mol. $\frac{1}{1}$	9	8.5	10	10
» » Mol. $\frac{2}{2}$	4	6	5	6.7
Breite von Pm. $\frac{4}{4}$	6	5	5	
» » Mol. $\frac{1}{1}$	11	10	13	13.2
» » Mol. $\frac{2}{2}$	8	9	10	9.7
Länge von Pm. $\frac{1}{1}$	4	3	3	
» » Pm. $\frac{2}{2}$	7.6	6	7	
» » Pm. $\frac{3}{3}$	9	7	8	
» » Pm. $\frac{4}{4}$	9	8	8.5	
» » Mol. 1	14	14	15	15
» » Mol. 2	6	8	8	8
» » Mol. 3	3	3	4	

Verhältniszahlen.

	C. Azaræ. Paraguay	C. griseus	C. Azaræ n. Mivart
Basicranialaxe zu Schädellänge = 100 .	27.2	28.9	
Länge des Hirnschädels zu Gesichtsschädel	100:97	100:84.5	
Grösste Breite des Gaumens zu Schädellänge	19.2	23.1	
Höhe des Gesichtsteils vom Gaumen zur Mitte d. Stirn im Verh. zu Schädellänge	24.8	25.6	
Schädelhöhe zu Schädellänge	30.8	29.7	
Basicranialaxe zu Basifacialaxe . . .	37.3:100	40.7:100	
Schnauzenlänge zu Gesamtlänge . . .	48	43.8	
Gaumenlänge zu Gesamtlänge	56	52	
Länge des oberen Reisszahnes zu Gesamtlänge	10.4	10.3	
Länge des Reisszahnes zur Länge beider Molaren	100:100	100:108	100:115
Stirnbreite zu Schädellänge	25.6	30.5	
Jochbogenbreite zu Schädellänge . . .	54.8	59.5	
Länge der Backzahnreihe zu Schädellänge	40.8	38.8	
Schädelbreite zu Schädellänge	37.6	37.6	
Schläfenenge zu Schädellänge	16.8	19.4	
Kleinste Breite zwischen Augenhöhlenrändern zu Schädellänge	20	20.6	
Länge der Molaren zu Schädellänge . .	10.4	11.9	

Vergleichen wir die gegebenen Verhältniszahlen, mit denen der Lycalopexgruppe, so fallen namentlich folgende Differenzen auf.

Länge des Hirnschädels zu Gesichtsschädel:

Bei *L. vetulus* 100 : 75—79; L. microtis 100 : 74.9—76.2; *L. thous* 100 : 74.3—80.

Bei *Cerdocyon* 100 : 84.5—97.

Die Schläfenenge im Verhältnis zur Schädellänge = 100, beträgt bei Lycalopex:

L. vetulus 25.2—28.5; bei L. microtis 20—27; bei *L. thous* 22.6—24.9.

Bei *Cerdocyon* 16.8—19.4.

Die Länge des oberen Reisszahnes zur Schädellänge beträgt bei *Lycalopex:*

Vetulus 8.9—10; *microtis* 9.1; bei *thous* 8.6—9.3.
Bei *Cerdocyon* 10.3—10.4.

Nehmen wir zu den angegebenen Differenzen im Schädelbau noch die der äusseren Erscheinung: Bei den Azarafüchsen im Gegensatz zu der Lycalopexgruppe die spitzere, verlängerte Schnauze, die längeren Ohren, die vertikale Pupille und das weichere, längere Grannenhaar, so scheint uns die von *Burmeister* vorgeschlagene Gruppierung der südamerikanischen kleineren Caniden in die Subgenera *Lycalopex* und *Pseudalopex* nicht unberechtigt.

Lycalopex wird charakterisiert: Schwanz bis über die Haken herabreichend; Schädel ohne Scheitelkamm auch in höherem Alter (trifft für *L. microtis* nicht zu), obere Kauzähne zusammen viel länger als der Fleischzahn. Pupille rund.

Dahin rechnet er *C. cancrivorus Desm., brasiliensis Lund, fulvipes Wagn., vetulus Lund, fulvicaudus Lund., entrerianus Burm.*

Pseudalopex. Schwanz lang, über den Haken herabreichend. Schädel mit schwachem Scheitelkamm im Alter, obere Kauzähne zusammen kaum oder sehr wenig länger als der Fleischzahn. Pupille im Lichte elliptisch. *C. Azaræ, griseus, gracilis magellanicus.*

Trouessart hat in seiner letzten Ausgabe des *Catalogus Mammalium Quinquennale Supplementum 1904* für sämtliche südamerikanische Füchse mit Ausnahme von *C. parvidens* und *urostictus*, die zu *Nothocyon Mathew* und *C. antarcticus*, der zu *Canis s. str.* gerechnet werden, den von *Hamilton Smith* 1839 eingeführten Genusnamen: *Cerdocyon* angewandt.

H. Smith in *Naturalists Library. Mammalia Vol. XI Dogs.* p. 1, sondert die südamerikanischen Caniden in die Genera: *Chrysocyon* für *Chr. jubatus*, *Dusicyon* für *C. antarcticus, canescens, Sylvestris, fulvipes*, deren Identität ausser für *antarcticus* schwer festzustellen ist, sie dürften wohl mit *C. thous* am ersten zusammenfallen. *Cerdocyon* für *C. mesoleucus, guaraxa, Azaræ, magellanicus*, er nennt sie Aguara foxes im Gegensatz zu den Aguara pogs, mit welchem Namen er die *Dusicyon* begreift. Sie sollen in ihrem Habitus ganz fuchsähnlich sein, kurzbeinig, reichlich behaart, stets mit schwarzer Schwanzspitze, es sind hier offenbar dieselben Arten gemeint, welche *Burmeister* unter seiner Unter-

gattung *Pseudalopex* zusammenfasst, und wir dürfen daher wohl den Namen *Cerdocyon* für *Pseudalopex Burm.* substituieren.

Darnach ergäbe sich:

Subg. *Lycalopex Burm.* Mit straffem, kurzem Grannenhaar, wenig buschiger Rute, die über die Hacken verlängert ist, kräftigem Kopf mit kurzer, stumpfer Schnauze und relativ kurzen Ohren. Pupille rund. Am Schädel der Hirnteil viel länger als der Gesichtsteil, eiförmig, mit geringer Einschnürung in der Schläfenenge, breiter Stirn und stark abwärts gebogenen Orbitalfortsätzen, der kurze, stumpfe Gesichtsteil kegelförmig, mit geringer Einziehung vor den foramina infraorbitalia, am Unterkiefer ein kräftiger Subangularfortsatz. Der vierte obere Praemolar (Reisszahn) viel kleiner, als die beiden Molaren zusammengenommen.

Dahin: *L. thous* (L.) mit Varietäten, *retulus Lund*, *microtis Sclat.*

Subg. *Cerdocyon Ham. Smith.*

Habitus fuchsähnlich. Mit relativ langen, weichen Grannenhaaren, Rute lang, buschig behaart. Der Kopf mit langer, spitzer Schnauze und relativ stark entwickelten Ohren. Pupille im Licht elliptisch. Am Schädel der Hirnteil birnförmig, in der Schläfenenge stark eingeschnürt wenig länger als der Gesichtsteil. Stirn breit mit spitzen Orbitalfortsätzen, die wenig oder gar nicht abwärts gebogen sind. Der schmale Gesichtsteil vor den foramina infraorbitalia stark eingezogen, schärfer abgesetzt vom Hirnteil, als bei vorigem Subgenus. Der vierte obere Praemolar so gross, oder wenig kürzer als die beiden Molaren zusammengenommen.

Dahin: *C. Azarae Wied.*, *magellanicus Gray*, *griseus* Gray (*Burm.*) mit var. *gracilis Burm.*

Über die Zugehörigkeit von *C. antarcticus Shaw*, *seshurae Thom*, *domeykoanus Phil.*, *Lycoides Phil.*, *prichardi Trouess.* zu entscheiden, fehlt es mir an Material.

Chrysocyon H. Smith.

Chr. jubatus Desm. (Fig. 11, 14, 17).

Von dieser Art liegt ein ausgewachsenes Männchen aus Süd-Brasilien vor. Das Tier wurde bereits so oft beschrieben und abgebildet, dass ich von einer weiteren Schilderung des Exemplares absehe.. (*S. Burmeister*, *Erläuterungen*, *Taf. XXI*;

Mivart. Monograph of the Canidæ. p. 21: Winge, Jordfundene og nu levende Rovdyr fra Lagoa Santa. Burmeister, Sitzgsber. Naturf. Freunde Berlin, 1885, p. 97—103. Schädel. Nehring, Sitzgsber. Naturf. Freunde. Berlin, Schädelform und Gebiss von Canis jubatus. 1884, und pg. 109 und 122, 1885, Max Weber. Anteekeningen over den rooden Wolf. Bijdr. tot de Dierkunde, Feest-Nummer 1888, p. 3 pl. 1.)

Bezüglich der Färbung stimmt unser Exemplar besser mit der Abbildung von *Mivart* als der von *Burmeister* überein. Das Tier ist einfarbig fuchsrot mit schwarzen, verlängerten Haaren im Nacken, die sich über den Schultern in die Breite ausdehnen, die Beine sind aussen vom Unterarm und vom Haken an dunkelbraun, die Kehle schmutzig weiss, von der roten Brust nur durch ein undeutliches, braungraues Band abgegrenzt, der Schwanz im unteren Dritteil weiss. Nach *Winge* zeigen die Bälge von Lagoa Santa hinter der weissen Kehle ein nur schwach angedeutetes braunes Querband, von dessen Mitte ein schwacher dunkler Längsstreifen, dem Halse folgend, ausgeht. Das junge, weibliche Tier aus Minas Geraes, welches *Burmeister* in den Erläuterungen abbildet, zeigt das Schwarz viel mehr hervortretend. Eine breite Zone im Nacken und auf den Schultern ist schwarz, sie dehnt sich über die Schulterblattgegend bis zu der Brust aus, die rein weisse Kehle wird von einem schwarzen Bande begrenzt, von dem ein langer Streifen sich über die Brust ausdehnt und sich mit dem Schulterstreifen vereinigt, die Schnauze ist tief schwarzbraun.

Es scheint sich hier dasselbe Phänomen, wie bei den oben beschriebenen Arten zu wiederholen, dass bei den mehr äquatorialen Formen einer Art das Schwarz im Haarkleid intensiver hervortritt, als bei den in mehr südlichen Breiten lebenden.

Wie das Tier im Habitus eher einem sehr hochläufigen grossen Fuchse als einem Wolfe gleicht, so zeigt auch der Schädel mehr die Charaktere der Azaræfüchse, *Cerdocyon*, als die der Wölfe.

Der Hirnschädel erinnert in einiger Beziehung an den von *Lycalopex microtis*, er ist so hoch wie bei *C. Azaræ*, in der Sagittalrichtung nach hinten gewölbt, so dass der Hinterhauptshöcker tief zu liegen kommt und von einer hohen Scheitelcrista, die sich an den Stirnbeinen in zwei Leisten divergierend als

Schläfenleiste bis zum Processus orbitalis fortsetzt. Die Einschnürung in der Schläfenenge entspricht dem Verhalten bei den Azarafüchsen. Die Stirngegend ist breit, in der Medianlinie vertieft, nach aussen flach mit wenig gesenkten Processus orbitales. Basioccipitale und Basisphenoid sind breit, so dass die Bullae tympanicae, die klein und gerundet sind, weit auseinanderstehen, ähnlich wie bei *C. Azarae*. Der Gesichtsteil ist lang, schmal und spitz, der Gaumen schmal, der Zwischenkieferbogen mit sehr kleinem Radius, vor den Foramina infraorbitalia ist die Einschnürung wie bei *Cerdocyon*. Die Jochbogen sind weit und hoch angesetzt. Die Nasenbeine sind vorn und hinten verbreitert, in der Mitte schmal.

Der Unterkiefer ist schlank, der Processus angularis hakenförmig, er reicht nicht hinter den Processus articularis; ein Processus subangularis ist so wenig entwickelt, als bei *Cerdocyon*.

Im Gebiss sind die Schneidezähne schmal, fuchsartig, mit kaum angedeuteter Lappung der Krone, die Eckzähne lang und schlank, hinten mit Schneide. Die Præmolaren sind voneinander durch Lückenräume getrennt, die drei oberen und vier unteren gleichen ganz denen von *Cerdocyon*, auch hier zeigt der 4. untere Præmolar zwei accessorische Höcker, bei dem dritten ist der erste Höcker stark, der zweite nur angedeutet. Der obere Reisszahn ist relativ kurz, die beiden oberen Molaren sind sehr stark, namentlich in der Breite entwickelt, mehr als bei *Cerdocyon*: Beifolgend die Masse:

Basilarlänge	200
Basicranialaxe	49
Basifacialaxe	151
Nasalia, Länge	98
Nasalia, Breite	13
Schnauzenlänge vom vord. Rand der Augenhöhle zum Gnathion	102
Gaumenlänge	108
Gaumenbreite	30
Grösste Breite des Schädels	64.5
Jochbogenbreite	126
Schläfenenge	38
Breite zwischen Orbitalfortsätzen	69
Geringste Breite zwischen den Augenhöhlenrändern	44
Hirnhöhlenlänge	611

Gesichtslänge	116
Höhe des Schädels	60
Länge der Backzahnreihe	73
Länge der Tympanalblase	23
Länge des Reisszahns	17.5
Länge beider Molaren	25
Länge des Unterkiefers vom Process. articularis	166
Länge des Unterkiefers vom Processus angularis	163
Höhe des Unterkiefers vom Hinterhöcker des M. 1	22
Länge von Pm. $\frac{1}{}$	6
» » Pm. $\frac{2}{}$	10
» » Pm. $\frac{3}{}$	12
» » Pm. $\frac{4}{}$	17.5
» » M. $\frac{1}{}$	15
» » M. $\frac{2}{}$	10
Breite von Pm. $\frac{4}{}$	12
» » M. $\frac{1}{}$	17
» » M. $\frac{2}{}$	14
Länge von M. $\frac{1}{}$	22
» » M. $\frac{2}{}$	12
» » M. $\frac{3}{}$	5
Basicranialaxe zu Schädellänge = 100	24.5
Länge des Hirnschädels zu Gesichtsschädel	100 : 100
Breite des Gaumens zu Schädellänge	15
Höhe des Gesichtsteils vom Gaumen zur Mitte der Stirn zu Schädellänge	25.5
Schädelhöhe zu Schädellänge = 100	30
Basicranialaxe zu Basifacialaxe	32.4 : 100
Schnauzenlänge zu Gesamtlänge	51 : 100
Gaumenlänge zu Gesamtlänge	54
Länge des oberen Reisszahnes zur Gesamtlänge	8.75
Länge des Reisszahnes zur Länge beider Molaren	100 : 142
Stirnbreite zu Schädellänge = 100	34.5
Jochbogenbreite zu Schädellänge = 100	63
Länge der Backzahnreihe zu Schädellänge	36.5
Schädelbreite zu Schädellänge	32.25
Schläfenenge zu Schädellänge	19
Kleinste Breite zwischen den Augenhöhlen zu Schädellänge	22
Länge der Molaren zu Schädellänge	12.5

Vergleicht man die Verhältniszahlen mit denen von *Cerdocyon*schädeln, so sieht man, dass *Chrysocyon* sich noch weiter von *Lycalopex* entfernt als *Cerdocyon*, gegenüber letzterem ist der Schädel gestreckter, der Gesichtsteil länger und in allen Verhältnissen schmäler, abweichend ist die starke Entwicklung der oberen Molaren, so dass die Länge des Reisszahnes in bedeutendem Missverhältnis zu der der Molaren steht. Immerhin ist nach allem diese Form *Cerdocyon* näher verwandt als *Lycalopex*. *Winge* leitet auch loc. cit. *Chrysocyon* direkt von *C. Azarae* ab, ein fossiler Vorläufer in Südamerika ist erst aus dem Pliocaen und Pleistocaen Argentiniens bekannt geworden. *Chr. protojubatus Ameghino.* Der von *Lund* aus den Knochenhöhlen von Minaes Geraes beschriebene grosse Canide, *Canis troglodytes Lund*, ist nach *Winge* ein kurzbeiniges Tier mit kurzer Schnauze, das näher *L. thous* steht.

Wortman und Mathew. (*The ancestry of certain members of the Canidae etc. Bullet of the American Museum of Nat. Hist. vol. XII 1899 Febr. 1900 pg. 109*) nehmen für die Caniden seit dem Miocaen einen polyphyletischen Ursprung an. Danach würde von den südamerikanischen Formen *Jeticyon* von *Oligobaenus* aus der John Day Formation, *Canis* resp. *Lycalopex* und *Cerdocyon* von *Cynodictis* des Ober-Oligocaen und *Hypotemnodon* der John Day Formation, *Nothocyon* von *Nothocyon* der John Day Formation (Unter-Miocaen) sich ableiten lassen.

Winge loc. cit. lässt *Jeticyon* von *L. thous* abstammen mit dem er durch *J. pacivorus Lund* aus den Knochenhöhlen von Minaes Geraes verbunden ist, nun haben wir aber gesehen, dass, wie *Winge* überzeugend nachgewiesen hat, *Canis parvidens* und *urostictus* die als die modernen Vertreter der Gattung *Nothocyon* betrachtet werden, identisch sind mit *Canis vetulus Lund* und dass bei ihnen der wesentliche Charakter, der die Gattung *Nothocyon* bedingt, nur noch sporadisch sich zeigt. Ferner sahen wir, dass diese Form wieder mit *C. thous* und *microtis* nahe verwandt ist, so dass wir alle drei wieder in die Untergattung *Lycalopex Burm.* vereinigt haben. Es bleibt mir daher nichts anderes anzunehmen, als dass die tertiären *Nothocyon* die Vorläufer und Ahnen der *Lycalopex*formen sind, während die *Cerdocyon* und *Chrysocyon* ihren Ursprung von tertiären *Cynodictis* nahmen.

Ich kann zum Schlusse nicht umhin, noch auf einen eigentümlichen Parallelismus zwischen der Canidenfauna des äquatorialen Afrikas und derjenigen Südamerikas aufmerksam zu machen, ohne damit einem direkten verwandtschaftlichen Zusammenhang das Wort zu reden. Wenn wir von den echten *Alopecinen*, die in Südamerika nicht vertreten sind, absehen, so haben wir in Afrika einenteils echte Schakale, in *Canis variegatus, mesomelas*, andrerseits in *C. lateralis* einen Caniden, der, wie die *Cerdocyonarten* den Alopecinen sehr nahe steht, endlich eine grosse hochbeinige Art, den *Canis simensis*, die wie *C. lateralis* mehr Alopecinencharakter in ihrem Schädelbau zeigt und eine Parallelform zu *C. jubatus* darstellt, (S. *meine Abhandlung über den deutschen Schäferhund. Mitteilungen der Berner Naturf. Gesellschaft 1903.*)

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Lycalopex microtis* (*Sclat.*). Photographie des toten Tieres.
2. Schädel von *L. microtis* (*Sclat.*) ♂ ad. von oben.
3. » » » » » ♂ juv. » »
4. » » *L. vetulus* (*Lund*) von oben.
5. » » *L. microtis* (*Sclat.*) ♂ ad. Seitenansicht.
6. » » » » » ♂ juv. »
7. » » *L. vetulus* (*Lund*), Seitenansicht.
8. » » *L. microtis* (*Sclat.*) ♂ ad. von unten.
9. » » *L. microtis* (*Sclat.*) ♂ juv. » »
10. » » *L. vetulus* (*Lund.*) von unten.
11. » » *Chrysocyon jubatus* (*Desm.*) ♂ von oben.
12. » » *Cerdocyon Azaræ* (*Wied.*) von oben.
13. » » » *griseus* (*Burm.*) » »
14. » » *Chrysocyon jubatus* (*Desm.*), Seitenansicht.
15. » » *Cerdocyon Azaræ* (*Wied.*), »
16. » » » *griseus* (*Burm.*) »
17. » » *Chrysocyon jubatus* (*Desm.*) von unten.
18. » » *Cerdocyon Azaræ* (*Wied.*) » »
19. » » » *griseus* (*Burm.*) » »

Die Schädel sind um die Hälfte verkleinert.

9
3
18
12
19
8
11
17
2
13
10

16
15
6
7
4
14
5

J. H. Graf.

Beiträge zur Biographie Jakob Steiners.

Trotzdem schon verschiedene Biographien *Jakob Steiners* erschienen sind, ist eine vollständige Biographie desselben noch nicht herausgegeben worden. Auf meine Arbeit: «Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzenstorf» (Bern 1897. K. J. Wyss) folgte die sehr verdienstliche Arbeit von Professor Dr. Julius Lange: «Jakob Steiners Lebensjahre in Berlin 1821—1863, Berlin 1899 B. Gärtner'sche Verlagsbuchhandlung». Im Nachfolgenden erlauben wir uns wieder einige kleine Beiträge zu geben, insbesondere auch ein Bild *Steiners* aus den jungen Mannesjahren zu publizieren. Es ist zu hoffen, dass schliesslich doch irgend ein Verehrer des genialen Mathematikers sich der Mühe unterziehen werde, ein vollständiges Lebensbild zu geben. *Lange* war da, wo Herr *Geiser* oder ich mich im Irrtum befanden, nicht sehr liebenswürdig und wer weiss, wie lange die Berliner Akten noch unbearbeitet geblieben wären, wenn nicht unsere Vorarbeiten den Anstoss zur Veröffentlichung gegeben hätten. Da hätte es *Lange's* Arbeit keinen Eintrag getan, wenn er etwas weniger bissig gewesen wäre. Die Hauptsache ist doch die, dass dem grossen Mathematiker schliesslich eine vollständige und erschöpfende Biographie als litterarisches Denkmal gesetzt werde.

I.

Ein bisher unbekanntes Portrait von Jakob Steiner.

Bei Anlass der Einweihung des neuen Hochschulgebäudes in Bern schenkte Herr Ingenieur und Grossrat *Leuch* in Utzenstorf der Direktion des Unterrichtswesens ein eingerahmtes Bild von *Jakob Steiner*. Diese höchst verdankenswerte Schenkung, wurde dem mathematischen Seminar der Hochschule zur Aufbewahrung übergeben. Herr *Leuch* hat das Bild seinerzeit

von Herrn Oberst Läng in Utzenstorf erworben und durch die Übergabe an ein öffentliches Institut gebührt ihm das grosse Verdienst, dasselbe vor dem Untergang gerettet zu haben. Das Bild ist eine Kreidezeichnung des Zeichnungslehrers *Niklaus Senn* und stellt *Steiner* in seinen jungen Jahren vielleicht zwischen den Jahren 1830 und 1840 dar. Wie *Senn* dazu gekommen ist, *Steiner* zu zeichnen, geht aus folgendem hervor: *Niklaus Senn* wurde am 16. Mai 1798 in Buchs, Kt. St. Gallen, geboren. Er ist also wenig mehr als zwei Jahre später als *Jakob Steiner*, der am 18. März 1796 das Licht der Welt erblickte, geboren. Seine Eltern wollten einen Gelehrten aus ihm machen und sandten ihn ca. 15jährig, also im Jahre 1813, zu *Pestalozzi* nach Iferten, wo er zuerst Schüler und dann Lehrer an der Anstalt wurde. Im Mai 1814 ist auch *Jakob Steiner* nach Iferten gekommen, wo er genau wie *Niklaus Senn* ebenfalls zuerst als Schüler eintrat und dann als Lehrer wirkte. Aus dieser Zeit datiert die Bekanntschaft, vielleicht Freundschaft, zwischen den beiden jüngeren Männern. *Senn* verliess die Anstalt wahrscheinlich fast gleichzeitig mit *Steiner*, begab sich nach Genua, um Italienisch zu lernen, dann wandte er sich nach Deutschland und fand in Leipzig eine Anstellung als Lehrer der französischen und italienischen Sprache, wirkte dann in Bautzen und endlich in Dresden. Hier an der Stätte der Kunst bildete er sein Zeichentalent immer mehr aus und gab sogar Unterricht in diesem Fache. Unmittelbar vor der Rückkehr ins Vaterland verehelichte er sich am 15. Mai 1824 mit Fräulein *Cölestine Rothe*. *Senn* hatte nämlich im Herbst 1824 einen Ruf an die Knabenklosterschule in St. Gallen erhalten, wo ihm Unterricht im Deutschen, Französischen, Italienischen und im Zeichnen übertragen wurde. *Senn* war auch musikalisch sehr beanlagt und spielte Violine mit Erfolg. 1829 wurde in Bern die Realschule gegründet, eine Anstalt, welche künftige Kaufleute und Techniker zu bilden hatte. Die Schule wurde am 31. Oktober 1829 mit 10 Lehrern und 64 Schülern eröffnet. Unter den Lehrern war auch *Niklaus Senn*, dem man den Unterricht im akademischen Zeichnen anvertraut hatte und als 1832 die bürgerliche Mädchenschule errichtet wurde, übernahm er auch an dieser Anstalt den Unterricht im nämlichen Fache. Am 25. Juli 1858 verlor er seine Gattin; er verheiratete

sich am 6. Juli 1867 mit *Sophie Elisabeth Gerwer*, der Schwester eines Freundes und Kollegen, des a. o. Professors *Bernhard Christoph Gerwer* (18. VII. 1802—21 XII. 1868). Allein dieser Bund wurde durch den Tod getrennt, indem *Niklaus Senn* am 1. Dezember 1867 starb. *Senn* war ein origineller und sehr tüchtiger Vertreter seines Faches; zwei Jahre vor seinem Tode hat ihn die Zunft z. Metzgern als Burger angenommen, denn er verstand es seine Schüler für sein Fach zu interessieren. Wenn er auch nicht in der Kunst Hervorragendes geschaffen hat, so führte er doch einen kräftigen Griffel und leitete die ihm Befohlenen zur Naturbeobachtung in vorzüglicher Weise an. Die schweiz. permanente Schulausstellung in Bern besitzt von ihm XXIV Vorlageblätter für Anfänger im Zeichnen, enthaltend leichte Umrisse von Formen meistens aus dem Naturreich, herausgegeben von *Niklaus Senn* (Bern 1835. Lithographie in Überdruck und zu haben bei L. Rätzer, Inselgasse Nr. 133).

Die Grösse der Blätter beträgt 31/46 cm. Diese Blätter zeigen in kräftigen Kontouren die verschiedensten naturwissenschaftlichen Gegenstände. Herr François *Secretan-Schneider* in Lausanne besitzt eine von Senn mit grosser Sorgfalt in Kreidemanier ausgeführte Kopie von Rafael's Madonna 59/73 cm. Die Hauptfigur misst 66 cm. Soviel über das neue Bildnis und diesen Porträtist *Steiners*.

II.

Einiges über Jakob Steiners Aufenthalt in Yverdon.

Die Frage, wann eigentlich Jakob Steiner zu Pestalozzi nach Yverdon gekommen ist, ist noch nicht ganz abgeklärt. In meiner Schrift [1]) habe ich Mai 1814 angegeben; in dem Curriculum vitae,[2]) welches er am 15. April 1821 der wissenschaftlichen Prüfungskommission in Berlin eingegeben hat, nennt Steiner ebenfalls als Zeitpunkt seines Eintritts das Frühjahr 1814. *D. Karl Justus Blochmann*, geheimer Schulrat und Professor, schreibt in seinem Buch «Heinrich Pestalozzi»

[1]) J. H. Graf, Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzenstorf, S. 2.
[2]) Julius Lange, Jakob Steiners Lebensjahre in Berlin 1821-1863, S. 5.

(Leipzig, F. A. Brockhaus 1846), S. 108: «Unter den in der An-«stalt gebildeten Lehrern, schloss ich mich enger an *Göldi* und «*Leuzinger* an, beides Lehrer der Mathematik, Männer von Ge-«müt und Geist. Ersterer erstrebte eine bedeutsame Bildung «in der Zahlen- und Grössenlehre durch ernsten, beharrlichen «Fleiss; letzterer war ein mathematisch forschendes Genie; ich «sehe ihn noch, wie er mit hochgewölbter Stirn und feurigen «Blicken sinnend bei den schwierigsten geometrischen Konstruk-«tionen vor der Wandtafel stand und wenn er eine neue Lösung «entdeckte, freudig auf- und abschritt, die Hände sich rieb und «laut vor sich hin sprach. Beide wurden später Professoren der «Mathematik, Göldi in St. Gallen, Leuzinger in Koblenz. Indem «ich ihrer gedenke, reiht sich unwillkürlich an dieselben das «Bild eines sechzehnjährigen Berner Bauernburschen, der in der «schlichtesten Jacke von Zwillich im Jahre 1813 in die An-«stalt kam, kaum lesen und schreiben konnte, aber mit einer «wahren Wut über die Mathematik herfiel; es ist der jetzt in Berlin «lebende und so berühmt gewordene Professor der Mathematik «*J. Steiner*, der in dieser Wissenschaft der Pestalozzi'schen Anstalt «Ehre macht wie kein anderer.»

Wer hat nun Recht? Ist Steiner 1813 oder erst 1814 nach Yverdon gekommen?

Es sind aber noch andere Widersprüche vorhanden, von denen Steiner meines Wissens nie etwas erwähnt hat; diese ergeben sich aus zwei Briefen, welche Herr Professor Dr. G. Tobler in Bern mir gütigst überlassen hat und welche aus dem Nachlass von *J. Schneider* stammen. Johannes Schneider von Langnau Kt. Bern wurde am 15. April 1792 geboren und war im Pestalozzi-Institut in Yverdon von 1807—1812, zuerst als Schüler, dann als Lehrer, dann war er Lehrer am Hoffmann'schen Pestalozzi-Institut in Neapel von 1812—1815, hierauf wieder Lehrer bei Pestalozzi in Yverdon. Da er von *Micheli Schüpbach*, dem berühmten Wunderdoktor, abstammte, erbte er dessen neues Haus auf dem Dorfberg bei Langnau und gründete 1817 darin ein Erziehungsinstitut, welches er bis 1831 leitete und das vorzüglich von Schülern der protestantischen Westschweiz bis Genf besucht wurde. 1831 wurde er Mitglied des Verfassungsrates des Kts. Bern, 1831—1846 Mitglied des Erziehungsrates, dann 1846—1848 Mit-

glied des Regierungsrates und zwar stand er dem Erziehungswesen vor, von 1848–1850 Mitglied des Nationalrates, von 1851–1854 war er Regierungsstatthalter des Amtsbezirks Signau und starb den 2. Januar 1858. Schneider ist ein um das Schulwesen des Kantons Bern ungemein verdienter Mann. Er hat den ersten Staatsbeitrag von Fr. 160 a. W. für jede Primarlehrstelle des Kantons durchgesetzt und das erste bernische Primarschulgesetz von 1836 geschaffen. An diesen bedeutenden Mann sind die nachfolgenden Briefe von *Hermann Krüsi* gerichtet. *Hermann Krüsi*, geb. 1775 zu Gais Ktn. Appenzell, wurde fast ohne Schulbildung 18 Jahre alt und trotzdem Schulmeister in Gais, wo er 6 Jahre lang unterrichtete; dann ging er nach Burgdorf zu *Fischer* und *Pestalozzi* und sodann mit Pestalozzi nach Yverdon, wo er mit *Niederer* eine der Hauptstützen der Anstalt wurde. Die Anmassung und Herrschsucht von *Josef Schmid*[1]) veranlassten 1815 die Trennung vieler Lehrer deutschen und deutschschweizerischen Ursprungs von Pestalozzi und seiner Anstalt. So schied auch Hermann Krüsi (1816), der in Yverdon eine eigene Knabenanstalt gründete, welcher viele Eltern, die ihre Kinder früher zu Pestalozzi ins Schloss gesandt hatten, anvertrauten. Krüsi's Leben ist bekannt. Die zwei Briefe datieren nun gerade aus der Gründungszeit der Krüsi'schen Anstalt und lauten:

Krüsi an Herrn J. Schneider, Erzieher in Langnau, Ktn. Bern.

Iferten, den 18. Oktober 1817.

Lieber Freund!

Ich habe Steiner geschrieben, er soll zu uns kommen, aber er antwortet mir nicht und so muss ich ver-

[1]) *Josef Schmid* geboren 1787 zu Au im Vorarlberg war Schüler Pestalozzi's in Burgdorf, hatte grosse Anlagen für Geometrie und Arithmetik, wurde 1803 Unterlehrer, verliess 1810 die Anstalt, ging nach Wien und Bregenz, wo er einer Realschule vorstand, schrieb auch ein Pamphlet gegen die Pestalozzi'sche Anstalt, wurde nichtsdestoweniger 1815 durch Niederer und Pestalozzi veranlasst, neuerdings nach Yverdon zu kommen, wo er in die Finanzen Ordnung brachte, aber durch seine Herrschsucht alle die genannten Lehrer vor den Kopf stiess, so dass ein wahrer Exodus stattfand. Nach dem Niedergang der Anstalt in Yverdon ging er mit Pestalozzi nach dem Neuhof, hierauf nach Paris, wo er bis zu seinem im Jahre 1850 erfolgten Tode blieb.

muthen, dass er meinen Brief nicht erhalten habe. Weisst du, wo er ist und was er treibt? Sage ihm doch, es sey dringend, dass wir beysammen seyen; er soll kommen sobald er kann. Schmied hat zwar bei den Lehrern geäussert, Pestalozzi werde es dahin zu bringen suchen, dass er sich nicht in Iferten aufhalten dürfe — aber gerade desswegen sollte er bald kommen. Ich möchte gerne sehen, wie man es ihm verwehren wollte. Schreibe ihm doch, oder schicke uns die Adresse an ihn. Zu deinem Kauf wünsche ich dir Glück. Ich habe die erste Zahlung für mein Haus zu Stande gebracht, die zweite (2000 Fr.) fällt auf Ende März, von der ich noch nicht einen Kreuzer weiss. Wenn du bis dahin etwas thun kannst, so traue ich deiner Freundschaft, dass du es thun werdest. Es versteht sich, dass ich dir volle Sicherheit durch Hypothek oder auf andere Weise verschaffen will. Wir werden auch Halbpensionäre aus der Stadt bekommen, und Francillon will uns seine Knaben anvertrauen.

Gegenwärtig bin ich mit der Einrichtung des gekauften Hauses beschäftigt, und ich denke, du auch. Niederer ist dir nicht böse, darauf kannst du zählen. Leb' wohl!

Dein treuer Freund

Krüsi.

Krüsi an Schneider.

15. März 1814.

Theurer Freund!

Du siehst, es geht wenn auch langsam, doch vorwärts, die Ankündigung erscheint zwar spät, wenn nur jetzt mit Erfolg. Ich fühle mich so wohl im eigenen Hause zu wirken und der Einfluss auf die Zöglinge wird immer entscheidender. Die beyden Francillon[1]) sind nun auch bey mir. Ihr Weggehen schmerzte *Pestalozzi.* Er hat uns neuerdings aufgefordert, uns mit *Schmid* zu verbinden, daraus aber kann ewig nichts werden, so sehr es uns wehe thut, dem guten Greisen auf diese Grundlage hin, jeden

[1]) Der eine dieser Francillons ist der verstorbene Nat.-Rat Francillon von St. Imier, ein Mann, der sich um die Hebung der Uhrenindustrie dieses Thales grosse Verdienste erworben hat.

Antrag von der Hand weisen zu müssen. Es würde uns so innig freuen, wenn er sich als Vater auch unserer Anstalten fühlen würde. Daran ist aber kaum zu denken. Dieser Umstand macht mein Unternehmen schwierig. Die Schlossleute sehen dasselbe als eine feindliche Batterie gegen das ihrige an. Es bleibt indessen nichts zu thun übrig als mit Kraft und Ernst zu wirken und den Erfolg der Vorsehung anheimzustellen. Steiner arbeitet in der Mathematik mit einem Sinn, der mir Freude (macht) und den ich noch an keinem Pestalozzischen Mathematiker gesehen. Er bleibt nicht beim Willkürlichen stehen, sondern arbeitet auf das Nothwendige, die Erkenntniss der Gesetze los, die das Einzelne und Willkürliche bedingen. Aber er nährt ein Streben in sich unter guter Leitung sich weiter zu bilden und hofft in Deutschland zu seinen Zwecken zu gelangen. Daher kann ich für einstweilen nicht lange auf seine Mitwirkung rechnen, indessen trachte ich seine früher oder später abgehende Kraft ersetzen zu können. Niederer giebt meinen Zöglingen einen Unterricht, der bisher der Anstalt ganz mangelte, nehmlich über den Menschen und seine geistigen und sittlichen Anlagen. Auch als Vorbereitung für den Religionsunterricht ist diese Kenntniss von hoher Wichtigkeit. Herr Brousson[1]) ist ein vortrefflicher Lehrer der französischen Sprache und steht mit mir und der Anstalt in den innigsten Verhältnissen. Auch Herr Jordan[2]) und Herr Des vernois[3]) geben Unterricht bey mir. Kurz, ich geniesse Hilfe, auf die ich zählen darf. Nabholz hat seine Entlassung noch nicht bewirken können, hofft es aber bald zu machen. Ich weiss, dass Du den innigsten Antheil an dem Gedeihen der Unternehmung nimmst. Die zweite Schwierigkeit ihres Anfangs liegt in der ökonomischen Beschränkung.

[1]) In dem geruckten Lehrerverzeichniss von 1809. Pest.-Bl. 1902, S. 50 ff. findet sich der Name nicht. Krüsi nennt ihn in den Erinnerungen Stuttgart 1840 «S. 50 neben anderen unter seinen Freunden».

[2]) Jordan ist im Verzeichnis von 1809 unter den Lehrern des Töchterinstituts Niederer genannt.

[3]) Des vernois jetzt noch unbekannt.

Die Zahlungstermine des Hauses machen mir zu schaffen. Zu derselben kommen noch Reparationen und häusliche Einrichtungen. Du würdest mir daher einen grossen Gefallen erweisen, wenn Du mir bald auf eine von Dir selbst zu bestimmende Zeit etwa 25 Louisd'or vorschiessen könntest. Gerne will ich Dir Sicherheit dafür geben und zu gehöriger Zeit mit Zinsen und Dank zurückerstatten. Sobald die gehörige Anzahl Zöglinge da seyn werden, wird sich die Anstalt von selbst helfen. Darum bitte ich Dich zu ihrer Empfehlung zu thun, was Du kannst. Ich habe die Pension auf 30 Louisd'ors gesetzt. Ich arbeite mit Muth und Hoffnung an der Erreichung eines würdigen Zweckes. Sage mir auch, wie es Dir geht und was Du treibst. Lass uns gegenseitig die Hand biethen!

Iferten, den 18. Merz 1818.

Dein treuer
Krüsi.

Wir haben[1]) behauptet, dass *Steiner* den Unterricht am Pestalozzi'schen Institut bis zum Sommer 1817 beibehalten habe und der erste der Briefe Krüsi's bestätigt dies, indem Steiner im Oktober 1817 überhaupt nicht in Yverdon sich befand; wo er war, haben wir noch nicht ergründen können, vielleicht zu Hause in Utzenstorf. Der zweite Brief bestätigt unsere Bemerkung an gleicher Stelle, dass er mathematischen Unterricht am Knabeninstitut *Krüsi* erteilt habe. Das Urteil, welches *Krüsi* in diesem vom 15. März 1818 datierten Brief ausspricht, ist für *Steiner* charakteristisch. *Steiner* sah seine dortige Stellung nur als vorübergehend an, und *Krüsi* bestätigt, dass er sich Studien halber nach Deutschland begeben wolle. Es ist nun etwas auffallend, dass *Steiner* in seiner kurzen Autobiographie[2]) diese seine Anstellung am *Krüsi*'schen Institute gar nicht erwähnt, sondern einfach in Bezug auf die *Pestalozzi*'sche Anstalt sagt: «So blieb ich denn 4½ Jahr in dieser Anstalt, worauf ich im Spätjahr 1818 die Hochschule in Heidelberg bezog.» *Pestalozzi* stellte *Steiner* am 23. August 1818 von Yverdon datiert folgendes Zeugnis aus[3]):

[1]) Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzenstorf S. 7.
[2]) Lange loc. cit. S. 4.
[3]) Lange loc. cit. S. 6.

«Dass Herr *Steiner* von Utzisdorf, Kanton Bern, in seinem Aufenthalt in meiner Anstalt vorzügliche Talente für mathem. Kenntnisse gezeigt und sich mit eisernem Fleiss einen Weg zur Selbstbildung für dieses Fach bahnt — dessen Erfolg mir durchaus nicht zweifelhaft erscheint — und mir auch in Rücksicht auf meine Bestrebungen angenehme Hoffnungon erregt, bescheinigt mit herzlichem Wunsch für sein Wohlergehen»

Pestalozzi.

Fast scheint es, dass *Steiner* gleichzeitig während der letzten Periode seines Aufenthalts in Yverdon sowohl im *Krüsi*'schen Knabeninstitut als auch auf dem Schlosse (*Pestalozzi*'schen Anstalt) unterrichtet habe. Es wäre dies deshalb nicht ausgeschlossen, weil *Pestalozzi* mit *Krüsi* trotz ihrer Trennung immer noch auf dem bestem Fuss stand und auch von andern Lehrern nachgewiesen ist, dass sie sich in solchen Doppelstellungen in Yverdon befanden. Immerhin ist es eigentümlich, dass *Steiner* selbst niemals etwas von der *Krüsi*'schen Anstalt erwähnte.

III.

Jakob Steiners Tod.

Wie wir schon in der Biographie *Steiners* S. 38 angegeben haben, starb Steiner im Hause Nr. 162 obenher der sogenannten Schaal (Fleischverkaufslokal) an der Kramgasse in Bern. Dieses Haus gehört gegenwärtig Herrn Hänni-Hodel und wurde am 8. April 1863 von Gottlieb Schärer, Scharfschützenhauptmann und Handelsmann in Bern, an Friedrich Richard allié Kuenzi von Reiben bei Büren, Kanton Bern, Negoziant in Bern verkauft. Nun gab es zwei Hausnummern 162a und 162b. 162b enthält die Wohnzimmer, welche gerade oberhalb der Eingangspforte zur Schaal sich befinden und aus den Grundbüchern des Amtsgerichts Bern geht hervor, dass die Zimmer in 162b ebenfalls zu 162a gehören, folglich ist Steiner ganz unzweifelhaft im Haus No. 162a — 38 heutige Numerierung an der Kramgasse gestorben. Dies genau herauszubringen hatte deshalb seine Schwierigkeiten, weil Steiner auf der Stadtpolizei keine Ausweisschriften abgegeben hatte und, wie es aus dem Totenschein hervorgeht, auch ohne Aufenthaltsbewilligung in Bern gelebt hat. Ich bemerke noch, dass stadtaufwärts an

Haus 162a = 38 jetzt das damals sehr von Professoren und Literaten frequentierte Café Götz grenzte, wo *Steiner* ziemlich viel verkehrt haben wird. Aus dem Totenschein, der im Archiv der Stadtpolizei aufbewahrt wird, geht hervor, dass Steiner an der Bright'schen Nierenkrankheit gelitten und dass Dr. John Wyttenbach von Bern die Todesursache festgestellt hat. Wir lassen die Kopie dieses Totenscheines hier folgen; derselbe ist signiert vom Haupterben Steiners: Jakob Mattys Unterweibel in Koppigen, vom die Totenschau haltenden Arzt Dr. John Wyttenbach und vom Quartieraufseher Hemmann,welcher den Nachlass versiegelt hat. Der Totenschein lautet:

Todes-Bescheinigung. Zu beerdigen.
Nr. 312.
der verstorbenen Person. Polizeidir.

Geschlechtsname: Steiner. Ohne Aufenthaltsbewilligung
Taufname: Jakob. Stadt Bern
Burgerort oder Heimath: Utzenstorf.
Stand oder Beruf: gew. Professor in Berlin.
Geboren den ca. 67 Jahre alt.
Wohnung Nr. 162 grün Quartier.
Ledig: Ja!
Name der Eltern der verstorbenen Person:
Niklaus Steiner u. Anna Barbara geb. Weber.
Tag des Todes: Den 1. April 1863.
Stunde des Todes: { Morgens um 3 à 4 Uhr.
Tag des Begräbniss, den 3. April 1863.
Stunde der Beerdigung 12 Uhr Mittags.
Wird begraben auf dem Todtenacker Monbijou.

Bescheint, Bern den 1. April 1863.

Der Quartieraufseher: Als Verwandter:
Hemmann. Jakob Mathys
Unterweibel
zu Koppigen.

Starb an Bright'sche Nierenkrankheit.
Dr. John Wyttenbach.

Namen u. Wohnung u. Verwandtschaftsgrad der Erben.

Testament.

Annähernde Bestimmung der Hinterlassenschaft u. deren Schätzung:

Sein Vermögen, das sehr beträchtlich seyn soll, befindet sich bei einem Banquier in Berlin in Verwaltung.

Wir werden bei der kompetenten Stelle den Antrag einbringen, am Sterbehaus Jakob Steiners Nr. 38 an der Kramgasse in Bern eine Gedenktafel anzubringen. Allen den Herren Prof. Dr. G. Tobler, Grossrat Leuch, Gymnasiallehrer E. Lüthy, Prof. Dr. O. Hunziker, die mir bei den Nachforschungen beigestanden sind, sei der herzliche Dank abgestattet. Dieser Dank gilt auch Herrn Sekretär Weidmann, der das Original des Steiner Bildes in so gewissenhafter und künstlerischer Weise reproduziert hat.

J. H. Graf.

Briefwechsel von Ludwig Schläfli mit Arthur Cayley.

(Mit einem Facsimile eines Briefes von Cayley.)

Konzept eines Briefes von Schläfli an Cayley.[1] (Anfang 1856).

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

$\begin{vmatrix} r. & s. & t \\ r'. & s'. & t' \\ r''. & s'' & t'' \end{vmatrix}$ = O gebracht wird, wo alle Elemente der Determinante lineare *Polynome* sind. Dann wird jeder durch ein System wie $p = \alpha r + \beta s + \gamma t = o$, $p' = \alpha r' + \beta s' + \gamma t' = o$, $p'' = \alpha r'' \cdots = o$ bestimmte Punkt auf der Basis liegen und umgekehrt werden die Verhältnisse $\alpha : \beta : \gamma$ für jeden gegebenen Punkt der Basis auf einfache Weise bestimmt. Verlangt man aber, dass die drei *Polynome* dieses Systems unter sich abhängen, dass z. B. $z\,(\alpha r' \cdots) + z'\,(\alpha r' \cdots) = o$ eine identische Gleichung sei, mit anderen Worten, dass die drei Ebenen des Systems nicht in einem Punkt, sondern in einer Geraden sich schneiden, so bekömmt man die Bedingung, dass alle Determinenten einer rechteckigen Matrix mit 3 Horizontal- und 4 Vertikalzeilen, deren Elemente sämtliche lineare und homogene Polynome von α, β, γ, verschwinden. Es erhellt dann leicht, dass diese Aufgabe 6 Lösungen zählt. Nehmen wir z. B. an, es sei wirklich $zp + z'p' + z''p'' = o$ eine identische Gleichung, so können wir der Gleichung der Basis die Form

$$\begin{vmatrix} o & \cdot & zs + z's' + z''s'' & \cdot & zt + z't' + z''t'' \\ p' & \cdot & s' & \cdot & t' \\ p'' & \cdot & s'' & \cdot & t'' \end{vmatrix} = o \text{ geben,}$$

[1] Das Konzept dieses ersten Briefes ist ein Bruchstück, der Anfang konnte nicht mehr gefunden werden; der Brief ist aber deshalb wichtig, weil er von den Schlaefli'schen Doppelsechs einer Fläche dritten Grades, von den 27 Geraden und 45 Ebenen der Basis sowie von den 216 windschiefen Geradenpaaren handelt.

woraus erhellt, das jeder Geraden ($p = o$, $p' = o$, $p'' = o$) auch eine Gerade ($\Sigma z\, r = o$, $\Sigma z\, s = o$, $\Sigma z\, t = o$) ententspricht, welche jene *nicht* schneidet. Wenn aber α, β, γ einer andern Lösung der Aufgabe angehören und wir die entsprechenden Polynome mit q, q', q'' und ihre identischen Relationen mit $\lambda q + \lambda' q' + \lambda'' q'' $ bezeichnen, so haben wir

$$\begin{vmatrix} \Sigma z q & \Sigma z s & \Sigma z t \\ q' & s' & t' \\ q'' & s'' & t'' \end{vmatrix} = o$$

als Gleichung der Basis, und es ist klar, dass nun die zwei Geraden ($\Sigma z q = o$, $q' = o$) und ($\Sigma z q = o$, $\Sigma z s = o$) sich schneiden werden. Jede der 6 im System ($p = o$, $p' = o$, $p'' = o$) enthaltene Gerade schneidet also alle 5 ihr nicht entsprechenden Geraden des Systems ($\Sigma z r = o$, $\Sigma z s = o$, $\Sigma z t = o$) und nur die ihr entsprechenden nicht. Ich nenne diese Gruppe von 12 Geraden der Basis *einen Doppelsechser*. Es ist auch klar, dass keine zwei Geraden desselben Sechsers sich schneiden können. Die Anzahl aller möglichen Doppelsechser ist 36. Da nämlich jede Gerade von 10 andern geschnitten wird, so bleiben noch 16 übrig, von denen sie nicht geschnitten wird. Daher gibt es $\frac{27 \cdot 16}{2} = 216$ Paare von Geraden, welche sich nicht schneiden. Durch die eine Gerade eines solchen Paares gehen dann noch 5 Gerade, welche die andern nicht schneiden, diese andere und die fünf sind ein Sechser, welcher den zugehörigen andern Sechser völlig bestimmt. Solche Paare zusammengehöriger Strahlen, wie das erste war, gibt es aber im Doppelsechser nur 6; folglich ist $\frac{216}{6} = 36$ die Zahl aller Doppelsechser.

Wenn wir die Gleichung $\begin{vmatrix} \cdot & u & \cdot & x \\ y & \cdot & v & \\ w & z & \cdot & \end{vmatrix} = o$ zu Grunde legen, so haben wir bereits 3 Lösungen der Aufgabe, die Polynome $\beta u + \gamma x$, $\alpha y + \gamma v$, $\alpha w + \beta z$ von einander abhängig zu machen, nämlich ($\beta = o$, $\gamma = o$), ($\alpha = o$, $\gamma = o$), ($\alpha = o$, $\beta = o$). Die drei andern ergeben sich so. Es sei $\varkappa (su + \gamma x) + \varkappa' (\alpha y + \gamma v) + \varkappa'' (\alpha w + \beta z) = o$ die identische Relation zwischen drei gesuchten Polynomen, und $Au + Bv + Cw + Dx + Ey + Fz = o$ die allgemeine identische Relation, worin $A, \cdots$ als lineare Funktionen einer Variabeln gelten. Wir

dürfen also $A = x\beta$, $B = x'\gamma$, $C = x''\alpha$, $D = x\gamma$, $E = x'\alpha$ $F = x''\beta$ setzen, woraus dann $ABC = DEF$ folgt. Diese Gleichung hat, wie wir bereits wissen, 3 Lösungen. Und wenn wir die frühere Bezeichnung gebrauchen, so sehen wir diesen Doppelsechser entstehen :

$\begin{pmatrix} uz, & vx, & wy, & l, & l', & l'' \\ vy, & wz, & ux, & u, & u'\, u'' \end{pmatrix}$ wo keine zwei Geraden derselben Horizontalzeile und keine derselben Vertikalzeile sich schneiden, wohl aber je zwei ausgewählte.

Mittelst des Doppelsechsers bekommen wir nun, wie schon gesagt, eine leichte Übersicht der 27 Geraden und 45 Ebenen der Basis.

Es seien

$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & b_5 & b_6 \end{pmatrix}$ ein Doppelsechser. Die 2 sich schneidenden Geraden, a_1, b_2 gehören zu einem Dreiseit, das wir mit (12) und dessen dritte Seite c_{12} bezeichnen. Diese c_{12} bildet nun auch mit a_2, b_1 ein Dreiseit, das wir mit (21) bezeichnen. Wir bekommen also 15 Gerade c, deren jede nur diejenigen 4 Geraden a und b schneidet, deren Zeiger in dem Zusammengehörigkeitssystem von c enthalten sind. Nun werden alle c, deren Zusammengehörigkeits-Zeiger einen Bestandteil gemein haben, sich nicht schneiden, wohl aber je zwei c, deren Zeiger nichts gemein haben. Wir bekommen demnach noch Dreiseite wie c_{12}, c_{34}, c_{56}, welches wir mit (12, 34, 56) bezeichnen, wo sowohl die Ziffern jedes Paares als auch die drei Paare unter sich permutirt werden dürfen. Wir haben nun 30 Dreiseite wie (12) und 15 wie (12, 34, 56), zusammen 45. Endlich gibt es 10 Triederpaardreier wie (12) (23) (31) + (13) (32) (21), (45) (56) (64) + (46) (65) (54), (14, 25, 36), (15 26, 34), (16, 24, 35) + (14, 26, 35), (16, 25, 34), (15, 24, 36) und 30 wie

(55) (46) (12, 36, 45) + (36) (45) (12, 35, 46),
(51) (62) (16, 25, 34) + (52) (61) (15, 26, 34),
(13) (24) (14, 23, 56) + (14) (23) (13, 24, 56).

Der Doppelsechser veranlasst mich zu bemerken, dass hier ein sehr elementar aussehender Satz zu Tage liegt, den man etwa so aussprechen kann: Zieht man nach Belieben fünf Gerade a, b, c, d, e, welche eine Gerade F schneiden, so können

je vier jener fünf noch durch eine Gerade (ausser F) geschnitten werden, weil überhaupt 4 Gerade nur von zwei Geraden geschnitten werden. Es mögen b, c, d, e noch von der Geraden A geschnitten werden, u. s. f. Man erhält so die fünf Geraden A, B, C, D, E. Nun sind A, B, C, D bereits von e geschnitten, es muss also noch eine zweite Gerade f geben, welche alle 4 schneidet. Diese f wird dann von selbst auch die E schneiden.» Gibt es wohl für diesen Satz einen elementarern und kürzern Beweis als den aus der Theorie der kubischen Flächen geschöpften?

Wenn die auf ein reelles Coordinatensystem bezogene Gleichung einer kubischen Fläche lauter reelle Koeffizienten hat, so ist leicht zu zeigen, dass auch die Fläche selbst reell ist. Man kann aber fragen, wie viele von den 27 Geraden und den 45 Ebenen imaginär sein können. Da die vollständige Erörterung hierüber zu lang würde, so begnüge ich mich, hier nur eine Übersicht der Gattungen zu geben, in welche der keiner besondern Beschränkung unterworfene allgemeine Begriff der kubischen Fläche zerfällt, wenn man die Realität ihrer Geraden zum Einteilungsprinzip macht. Es gibt nur folgende fünf Gattungen:[2])

Zum Schluss will ich noch bemerken, dass der Doppelsechser auch beim *Knoten* einer Fläche dritten Grades eine Rolle spielt; *Knoten* nenne ich nämlich einen solchen Punkt (w, x, y, z) irgend einer algebraischen Fläche f (w, x, y z) = o, für den D f = o erfüllt ist, welches auch die 4 Elemente des Differentialsymbols D sein mögen; ich nenne ihn einen *eigentlichen Knoten*, wenn der durch $D^2 f = o$ dargestellte *quadratische Kegel* (der Knotenkegel) nicht zerfällt. Hat nun eine Fläche 3ten Grades f = o einen solchen eigentlichen Knoten (w, x, y, z), so sind die 6 durch denselben gehenden und durch das System ($D^2 f = o$, $D^3 f = o$) dargestellten Geraden ein Doppelsechser, worin je zwei entsprechende (sich also nicht schneidende) Geraden beider Sechser zusammengefallen sind.

Der dritte Aufsatz «über die doppelt umschriebene Abwickelbare einer algebraischen Fläche überhaupt und insbesondere über

[2]) Dieser Passus fehlt im Manuskript, es sind dies die 5 Fälle, welche Schlaefli 1863 in den Philos. Trans. behandelt.

Flächen 3ten Grades ist deutsch geschrieben; ich weiss nun freilich nicht, ob die deutsche Sprache kein Hindernis der Aufnahme sein wird; es fiel mir aber gewisser Ausdrücke wegen zu schwer, ihn englisch abzufassen. Die Veranlassung dazu gab mir Ihre von Herrn *Steiner*[3]) mir mündlich mitgeteilte Entdeckung der 27 Geraden auf der Fläche 3ten Grades. Ihre betreffende Abhandlung im Cambridge und Dublin Mathematical Journal [4]) konnte ich freilich bis jetzt nicht zur Hand bringen, und so wage ich es einiges von den Resultaten meiner Untersuchung vorzulegen, ohne zu wissen, in wie weit dieselben durch bereits Erschienenes überflüssig gemacht sind.

Wenn jedoch für eine algebraische Fläche der Grad der ihr doppelt umschriebenen Abwickelbaren und die Zahl der dreifach berührenden Ebene noch nicht bestimmt sind, so möchte ich diese Aufgabe Ihrer gefälligen Beachtung empfehlen. Denn wenn diese einmal gelöst sind, so ist für die Theorie der algebraischen Flächen ein wichtiger Schritt geschehen.

Ich habe der Sendung beigelegt für Sie und Herrn *Sylvester*[5]) Exemplare von meiner Abhandlung über die Resultante,[6]) über eine Funktion von 3 Variabeln[7]) und über das Produkt $1\,(1+x)\,(1+2x)\cdots(1+(n-1)x)$;[8]) diese Abhandlung ist französisch geschrieben, weil ich sie zuerst der Pariser Akademie vorgelegt hatte, wo sie nicht aufgenommen ward, und dann erst dem *Crelleschen* Journal übergab.

Ich möchte Sie noch ersuchen bei der Verlagshandlung die Fortsetzung des Quarterly-Journals zu bestellen; es könnte

[3]) *Steiner* war damals noch mit L. Schlaefli innig befreundet.

[4]) Bezieht sich auf «On the triple tangent planes of a surface of the 3 th order.»

[5]) Mit Herrn *James Joseph Sylvester* geb. 3. September 1814 und gest. 15. März 1897 in London als «Savilian», Professor der reinen Geometrie an der Universität Oxford, stand Schlaefli ebenfalls in Beziehungen.

[6]) Ueber die Resultante eines Systems mehrerer algebraischer Gleichungen, ein Beitrag zur Theorie der Elmination. Denkschriften der Wiener Akademie math.-naturw. Klasse IV, 1852. 74 S. Folio.

[7]) Über eine Funktion von drei Winkeln, deren erste Abgeleitete ebenfalls als Winkel anzusehen und durch algebraische Relationen ihres Cosinus zu denen der Unabhängigen bestimmt sind (Crelle, Journal f. reine und angew. Mathematik Bd. 48, 1854 p. 292–300).

[8]) Sur les coéfficients du développement du produit 1. $(1+x)\,..\,(1+n-1\,.\,x)$ suivant les puissances ascendantes de x. (Crelle 43, 1852).

durch Vermittlung der Buchhandlung *Dalp* in Bern geschehen, wo ich schon die Anzeige davon gemacht habe.

Die Sendung, von der ich hier sprach, ist am 7. März der Buchhandlung *Dalp* unter der Adresse an die Herren *Parker, und Sohn* übergeben worden und wird über Leipzig gehen. Wenn sie etwa gegen die Mitte des April noch nicht in London angelangt sein sollte, so bitte ich um gefällige Anzeige.

Sie werden aus meiner Abhandlung sehen oder gesehen haben, dass ich manches von Ihnen gelernt habe, wenn auch noch nicht genug. Denn ich muss es gestehen, ich bin mit den Erscheinungen im Gebiet der Mathematik nicht ganz auf dem Laufenden.

Vom Cambridge Mathematical Journal bekam ich einmal einige Bände aus Gefälligkeit geliehen und schöpfte daraus unter anderm Ihre Behandlungsweise der elliptischen Funktionen mittelst unendlicher Doppelprodukte.[9]) Da es mir schien, dass von diesem Gesichtspunkt aus die Eigenschaften der elliptischen Funktion sich am ungezwungensten darstellen lassen, so sandte ich an *Grunerts* Archiv eine freie Bearbeitung Ihrer Abhandlung ein, was Sie mir hoffentlich verzeihen werden, da es mit Nennung Ihres Namens geschehen ist.[10]) Was aber hinsichtlich der Theorie der Elimination im erwähnten englischen Journal erschienen ist, ist mir immer noch unbekannt.

Cayley an Schläfli.

Sir

I have to thank you for the letter you were good enough to send me — it would have given me very great pleasure to have inserted in the Quarterly Mathematical Journal the memoirs you speak of, but J am sorry to say that no arrangements are at present made for publishing the second volume and is very

[9]) On elliptic fonctions. (1850.)

[10]) Über die Begründung der Theorie der ellipt. Funktionen durch die Betrachtung unendlicher Doppelprodukte. Grunerts Archiv XIV, p. 393 bis 451. 1850.

uncertain whether the Journal will be continued. I should have been particularly interested in the memoir upon the circumscribed developables[11]) and in your results relating to the triple tangent planes — the memoir must I think be more closely connected with the researches of M^r *Salmon*[12]) than with anything in the paper of mine to which you refer — besides his memoirs in the Cambridge and Dublin and Quarterly Mathematical Journal, I believe there will be shortly published in the Transactions of the Royal Irish academy an important memoir by him upon the theory of Reciprocal surfaces.

I hope soon to have the pleasure of sending you my second memoir upon Quantics — I have also written and presented to the Royal society a third memoir upon the same subject but it will be some time before that is published, it contains the system of the Covariants and Contravariants of a ternary cubic, and gives I think the materials for a complete discussion of the theory of curves of the third order. I find that besides *Steiner's* curves P_0, Q_0, R_0 (Crelle t XLVII p. 4) which for a curve of the third order reduce themselves to a single curve P U of the third class, there is another curve Q U of the third class of which I have not yet discovered the geometrical representation; I hope to write something upon this for *Crelles* Journal. I shall not fail to enquire after the memoirs you have kindly send me, if I do not receive them in good time; I have however the memoir upon Resultants,[13]) which I read with the greatest interest. I was particularly delighted with the way in which you establish the degree in which a certain factor enters into the Resultant I shall be at all times most happy to hear from you upon mathematical subjects. I have the honor to be, Sir

your obedient servant
A. Cayley.

2 Stone Buildings
London, 19. Mar. 1856.

---

[11]) Diese Abhandlung scheint nie gedruckt worden zu sein.

[12]) Mit *George Salmon* ist L. Schlaefli meines Wissens nicht in direkte Beziehung getreten.

[13]) Über die Resultante eines Systems mehrerer algebraischer Gleichungen, ein Beitrag z. Theorie der Elimination. (IV. Band der Denkschriften der math.-naturwiss. Klasse der Wiener Akademie 1852.) 74 S. in Folio.

Konzept eines Briefes von Schläfli an Cayley. (Mitte 1856).

Ich danke Ihnen für das wertvolle Geschenk, das Sie mir mit Ihrer Abhandlung upon Quantics[14]) und mit dem ersten Hefte des Q. J. gemacht haben. Auf den Schluss des Vorworts zu diesem J. hin habe ich es gewagt, Beiträge zu demselben zu liefern, wenn man sie für geeignet halten wird, darin aufgenommen zu werden. Da ich nicht wusste, ob deutsche Artikel zugelassen werden, so habe ich zwei Aufsätze in englischer Sprache zu schreiben versucht (das Französische ist mir nämlich auch nicht geläufig). Ich hoffe, darin wohl soviel erreicht zu haben, dass der Inhalt verstanden werden kann. Wenn es möglich wäre, so wünschte ich, dass jemand die Güte hätte, die nötigsten Korrekturen daran auszuführen. Die englisch geschriebenen Aufsätze sind folgende: *1. Ueber die von Laplace gegebene Verallgemeinerung des Lagrange'schen Satzes.*[15])

Im März 1848 teilte ich der hiesigen Naturforschenden Gesellschaft[16]) die Bestimmung von $\frac{\delta^{m+n+p} F(x,y,z)}{\delta^m \alpha \, \delta^n \beta \, \delta^p \gamma}$ mit, wenn $x = t + \alpha \varphi$ (x, y, z), $y = u + \beta \chi$, $z = v + \gamma \psi$, die gegebenen Functionen, F, φ, χ, ψ explicite nur x, y, z enthalten und t, u, v, α, β, γ, als die unabhängigen Variabeln betrachtet werden. Ich hielt damals den Beweis des Lagrange'schen Satzes für eine beliebige Zahl von Gleichungen, wenn α, β, γ *nicht* verschwinden, noch für sehr schwierig und habe nun erst vor Kurzem erkannt, dass dieses keineswegs der Fall ist. Nun ist der Gegenstand freilich als ein sehr besonderer Fall in dem umfassendsten Lehrsatz enthalten, den Hr. *Sylvester* in seiner Abhandlung «On the change of systems of independent variables» mitgeteilt hat. Aber bei einem allgemeinen Satze von grosser comb. Verwicklung mag es bisweilen noch leichter sein, einen

---

[14]) Proceedings of the Royal Society VII 1856.

[15]) On a generalisation given by *Laplace* of *Lagrange's* Theorem. By Dr. Schlaefli. Bern Januar 1856.
Quarterly Journal of pure and applied mathematics. Vol. II, p. 24—31.

[16]) Ueber eine Verallgemeinerung des Lagrange'schen Lehrsatzes für die noch der Beweis gefordert wird (4. März 1848). Mitt. der bern. Naturf. Gesellschaft 1848, S. 97—109.

darin begriffenen besonderen Fall direct zu beweisen, als die einfachste spezielle Form aus jenem allgem. Satz herzuleiten. Aus diesem Grunde mag mein Aufsatz immer noch einiges Interesse darbieten. 2. *Ueber das Integral*[17]) $\int^{n} dx\ dy \cdots (x^2 + y^2 + \cdots < 1,\ p_1 > o\ ,\ \cdots\ p_n > o,$ wo $p = a\,x + by + \cdots$) Der Inhalt dieses Aufsatzes ohne Beweise ist schon im «Liouville Journal» XX. pag.[18]) 359 erschienen. Ich erfuhr dieses aber erst, als ich bereits nicht mehr an die Aufnahme des Artikels geglaubt hatte, da ich nach jahrelangem Warten von Hrn. *Liouville* nie eine Antwort, die mir nur den Empfang meines Papiers angezeigt hätte, erhielt, und als ich daher schon weit in der Bearbeitung desselben Gegenstandes für das «Quarterly Journal», dem ich den Artikel zu schicken mich aus dem angeführten Grunde entschlossen hatte, vorgerückt war. Ich mochte dann die Arbeit nicht unvollendet beiseite legen, sondern beharrte bei meinem Entschluss, sie dem Q. J. zur Aufnahme anzubieten. In dieser Ueberarbeitung sind nun auch die Beweise mitgeteilt, soweit dieses ohne zu grosse Weitläufigkeit geschehen konnte, sodass man jetzt, wie ich hoffe, den Aufsatz von Anfang bis zu Ende ohne Anstoss fortlesen kann. Da er ziemlich lang ist (im Mscr. 66 S.), so muss er wohl in Abteilungen erscheinen. Ich wünsche nun, dass wenigstens die 5 ersten §§ zusammen möchten abgedruckt werden, damit der Leser schon im ersten Teil den Hauptsatz in § 5, von dem alles Folgende nur weitere Entwicklungen sind, vor Augen bekäme. Bei der Reduktion der periodischen Orthoschema kommen kombinitorische Betrachtungen vor, die vielleicht unverständlich sind, weil mir die rechten englischen Ausdrücke nicht zu Gebote standen. Das

---

[17]) On the Multiple Integral $\int^{n} dx\ dy \ldots$, whose limits are $p_1 = a_1 x + b_1 y + \ldots + h_1 z > o$, $p_2 > o \ldots p_n > o$ and $x^2 + y^2 + \ldots < 1$. By Dr. Schlaefli. Quarterl. Journal. Vol. II pag. 269—301, Vol. III pag. 54—68 and pag. 97—108.

[18]) Réduction d'une intégrale multiple qui comprend l'arc de circle et l'arc du triangle sphérique comme des cas particuliers.

Journal de Mathématiques pures et appliquées par *J. Liouville*. Tome XX, p. 359—394. 35 S. 4°.

Wort *index* habe ich so gebraucht, wie wir es im Deutschen auch gebrauchen oder durch *Zeiger* ersetzen.

Erst seither habe ich gemerkt, dass die Engländer damit den *Exponent* einer Potenz bezeichnen und für index *suffix* sagen; nur weiss ich dann nicht, wie man sagen muss, wenn der Zeiger *über* dem Buchstaben angebracht wird. Um auf den Gegenstand selbst zurückzukommen, so bin ich überzeugt, dass gar manches, was damit verwandt ist, bereits geleistet ist; doch vermag ich nicht, das hieher Gehörige zu übersehen. Ich erinnere mich nur, dass *Catalan*[19]) ähnliche Integrale behandelt hat. Wenn es möglich wäre, so wünschte ich, dass jemand diesen Mangel an Citaten ergänzte.

Schläfli an J. W. Parker & Son, West Strand.

Sie erhalten hier drei Aufsätze, die Sie ins Quarterly Journal einrücken mögen, wenn Sie sie dazu passend finden. Da ich nicht wusste, ob auch deutschen Artikeln die Aufnahme in Ihr Journal gestattet sei, so habe ich zwei derselben versucht in englischer Sprache niederzuschreiben. Ich hoffe darin wenigstens soviel erreicht zu haben, dass der Inhalt verstanden werden kann. Vielleicht hat jemand die Güte die nötigsten Correctionen daran auszuführen. Einen habe ich deutsch geschrieben, um zu versuchen, ob Sie ihn auch so aufnehmen können.[20]) Es betrifft

---

[19]) *Catalan, Eugène Charles*, geb. 30. V. 1814 in Brügge, Belgien. 1833 Schüler der «Ecole Polyt.» in Paris, 1835 Prof. der Mathematik am Collège in Chalons s. M., 1838 Repétiteur Ecole Polyt. in Paris, 1846 Prof. der höh. Mathematik am «Collège Charlemagne», 1849 am «Lycée St. Louis», 1852 abgesetzt wegen Eidesverweigerung, 1865 Prof. d. Analyse an der Universität Lüttich, gest. 14. Febr. 1894 in Lüttich.

Die von Schlaefli gemeinten Abhandlungen sind:

«Théorie sur la réduction d'une intégrale multiple.»
Journal de Liouville VI, 1841 und
«Sur une formule relative aux intégrales multiples» idem VIII. 1843.

[20]) Es betrifft die Abhandlung, welche Cayley ins Englische übertragen hat:

vorzüglich die Flächen, worüber, nach dem was mir Prof. *Steiner* mitgeteilt hat im Cambridge and Dublin M. J. eine Abhandlung von Hrn. *Cayley*[21]) erschienen ist, in der namentlich die Existenz der 27 Geraden bewiesen wird und die ich bis jetzt mir nicht verschaffen konnte. Diese überraschende Nachricht bewog mich, an dem Gegenstand zu arbeiten, und so wage ich einiges von meinen Resultaten hier vorzulegen, ohne zu wissen, ob vielleicht mein Aufsatz durch das, was bereits über denselben Gegenstand erschienen ist, ganz überflüssig gemacht wird.

Was den Aufsatz über die Verallgemeinerung des Lagrange'schen Satzes betrifft, so muss zwar das hier Gesagte als ein sehr besonderer Fall in dem umfassendsten Lehrsatz enthalten sein, den *H. Sylvester* in seiner Abhandlung « On the change of systems of independent variables » mitgeteilt hat. Aber bei einem allgemeinen Satze von grosser combinatorischer Verwicklung mag es bisweilen noch leichter sein, einen darin begriffenen besondern Fall direct zu beweisen, als seine einfachste spezielle Form aus jenem allgem. Satze herzuleiten. Aus diesem Grunde mag mein Aufsatz, dessen Grundzüge schon lange da waren, bevor ich von der Behandlung Hrn. *Sylvesters* Kenntnis nehmen konnte, immer noch einiges Interesse darbieten. Was den dritten Aufsatz über das sphärische Intregal von n Dimensionen betrifft, so ist der Inhalt desselben ohne Beweise schon im Liouv. J. XX. p. 359 erschienen. Da ich aber nach jahrelangem Warten von Herrn *Liouville* nie eine Antwort, die mir nur den Empfang meines Papiers angezeigt hätte, erhielt und ich daher nicht mehr an eine Aufnahme des Artikels glaubte, so entschloss ich mich zu einer solchen Ueberarbeitung desselben, wo die Beweise überall mitgeteilt sind, so weit dieses ohne zu grosse Weitläufigkeit geschehen konnte, so dass man jetzt, wie ich hoffe, den Aufsatz von Anfang bis zu Ende ohne Anstoss fortlesen kann. Als mir nun das Novemberheft 1855 des Liouv. J., worin der Anfang meines Aufsatzes

---

An Attempt to determin the Twenty-seven Lines upon a surface of the Third Order and divide such surfaces into species in reference to the Reality of the Lines upon the Surfaces. By Dr. Schlaefli. Translated by A. Cayley. Quarterly Journal Vol. II. p. 55—65 and p. 110—120.

[21]) On the triple tangent planes of a surface of the third order Cambridge and Dublin Mathematical Journal Vol. IV 1849.

stand, zu Gesicht kam, mochte ich die schon weit vorgerückte Arbeit nicht unvollendet auf die Seite legen, sondern beharrte bei meinem Entschluss, sie Ihnen zur Aufnahme in Ihr Journal anzubieten. Da sie ziemlich lang ist (im Mscr. 66 Seiten), so muss sie wahrscheinlich in Abteilungen erscheinen; ich wünsche nun, dass Sie wenigstens die 5 ersten §§ zusammen möchten abdrucken lassen, damit der Leser schon im ersten Teil den Hauptsatz in § 5, von dem alles Folgende nur weitere Entwicklungen sind, vor Augen bekäme.

Ich danke Ihnen vielmal für das wertvolle Geschenk, das Sie mir mit dem ersten Hefte des Quarterly Journals und mit der Abhandlung «upon Quantics» von Hrn. *Cayley* gemacht haben und indem ich die Fortsetzung des Quarterly Journals bestelle, bitte ich Sie mir dieselben entweder durch die Buchhandlung *Dalp* in Bern, oder, wenn die Transportkosten ungefähr gleich oder geringer sind, direkt zukommen zu lassen und im letzten Falle die Art und den Betrag der Bezahlung anzuzeigen.

Cayley an Schläfli.

Sir,

I ought to have written some time ago to thank you for the printed memoirs and the three memoirs on spherical integral, on Laplaces theorem, and on the 27 lines on a surface of the 3^{d} order which you were good enough to send for the Mathematical Journal. It is still uncertain whether the Journal will ultimately be continued, but there is to be at any rate another number and we are proposing to print in it the second or third of the three memoirs. It is the memoir on the 27 lines & not that on Laplaces theorem which is in german; we have printed one or two short notes in that language but should hardly like to do so with a memoir of some length, and I hope I have your permission to make a translation of the paper for the Journal. The remaining papers I shall be glad if you will allow me to keep for the present until something further is

arranged. The last number published is No. IV — there is no subcription and I believe the Journal is only to be procured on the Continent like other English books, through a bookseller, but if you have any difficulty in doing this at Bern, I dare say that I could manage to have the numbers sent to you through my own booksellers here Mess^rs^ *Williams & Norgate.* I have been studying with renewed interest your memoir on elimination: permit me to express the pleasure it gave me to see the enormuos extension you have made in the method of symmetric functions. The theorem in your memoir that if $U = 0$, $V = 0$ &c are any equations and $\varphi = 0$ their resultant then that δU, δV &c are respectively proportional to $\delta\varphi$ was in some measure new to me, I had always imagined (what your proof shews was an unnecessary restriction) that the theorem was only true when U, V &c were absolutely general functions. It is however assumed in your form of the theorem that the Coefficients of each of the functions U, V · · are independent of the Coefficients of the other functions; the most general form of the theorem seems to be as follows, viz. R, r &c being quantities which may be assumed at pleasure (but no generality would be lost by giving them any particular values) then

$$\begin{vmatrix} R, & r & \cdot\cdot & \\ \frac{dU}{dx} & \frac{dU}{dy} & \cdot\cdot & \delta U \\ \frac{dV}{dx} & \frac{dV}{dy} & \cdot\cdot & \delta V \\ \cdot & \cdot & & \end{vmatrix}$$

which of course represents a function of the form

$L\delta U + M\delta V +$ &c will be identically equal to $K\delta\varphi$ — a theorem in which any relations whatever may exist between the coefficients of the functions U, V &c a very slight alteration of your proof will shew the truth of the theorem. I hope soon have the pleasure of sending you a continuation of my memoir on Quantics. I have the honor to be, Sir, your obedient servant

A. Cayley.

2 Stone Buildings
Lincolns Inn London
22. sep. 1856.

Konzept Schläfli an Cayley.

Ich habe soeben einige Zeit gefunden, meine in Ihrem Journal erschienenen Aufsätze durchzusehen und möchte folgende Druckfehler anzeigen.

pag. 26. l. 6 statt «are not be permuted» lies «are not to be permuted».

pag. 55. l. 28 statt «which pass through an arbitrary point» lies «which pass through an arbitrary line».

pag. 111, l. 6 von unten; statt $\left|\begin{matrix} \mathrm{Du},\ \mathrm{nDp} \\ \triangle x,\ x\triangle p \end{matrix}\right|$ lies $\left|\begin{matrix} \mathrm{DU},\ \mathrm{uDp} \\ \triangle X,\ x\triangle p \end{matrix}\right|$

pag. 114 letzte Zeile ist zu lesen:

$$p = \alpha r + \beta s + \gamma t = o,\ p' = \alpha r' + \beta s + \gamma t' = o$$
$$p'' = \alpha r'' + \beta s'' + \gamma t'' = o$$

pag. 115, l. 8 statt «and three vertical lines» lies «and four vertical lines.»

Um Raum zu sparen wollte ich vermeiden, die 36 Coefficienten der 9 Polynome r, etc. wirklich zu schreiben. Die rechteckige Matrix stellt die Bedingungen dafür dar, dass eines der Polynome p, p′, p″, von den zwei übrigen abhange.

p. 116 l. 11 statt α'' lies x''.

p. 119 l. 10 von unten. Ich habe einigen Zweifel an der Richtigkeit der Conjunction «the more so that»; man erwartet eine causale Conjunction.

Ein Beispiel möge zeigen, was ich unter den aquivalenten Formen von Triederpaaren verstehe. Ich will mir eine Fläche 3. Grades denken, wo die Zahl der reellen Geraden ein Minimum ist. Da die Anzahl aller Geraden ungerade ist, so muss es wenigstens eine reelle Gerade geben; diese sei nach meiner Bezeichnung $\overline{u\ x}$, wenn $uvw + xyz = o$ die Gleichung der Fläche ist. Von den fünf durch $\overline{u\ x}$ gehenden Dreiecksebenen ist wenigstens eine reell; die übrigen mögen paarweise conjugiert sein, und $\overline{u,\ x}$ sei ein solches Paar; dann darf ich auch die Polynome u, x geradezu als conjugiert annehmen. Die Erörterung dieses Falls führt zu dem notwendigen Schlusse, dass die Gleichung der Fläche die Form

$(p + q)(t + p')(t + q') + (p' + q')(t - p)(t - q) = o$ haben müsse, wo t ein reelles Polynom, und p, p'; q, q' Paare von conjugierten Polynomen bedeuten. Setzt man nun $u = p + q$, $v = -t - p'$, $w = -t - q'$, $x = p' + q'$, $y = t - p$, $z = t - q$, so besteht schon eine identische Relation

$$u + v + w + x + y + z = o,$$

welche der Bedingung $abc = def$ genügt, weil $a = 1, b = 1$, etc. (Die Auffindung der zwei andern indentischen Relationen hängt daher nur noch von einer quadratischen Gleichung ab, deren Beschaffenheit über die Species der Fläche entscheiden wird). Aus dieser Relation fliesst nun unter anderm die Transformation

$(u + z)\, v\, (w + z) + (v + x)(v + y)\, z =$
$(q + q')(t + p)(t + p') + (p + p')(t + q)(t + q')$ durch, wir haben nun ein Triederpaar, wo u, x reell und v, w; y, z zwei Paare conjugierter Polynome sind; mit andern Worten die Triederpaarform 8^0 ist mit 4^0 äquivalent; daher umfassen beide Formen dieselben Arten der Flächen 3. Grades. Es ist auch klar, dass ausser den anfänglichen reellen Graden ($u = o$, $x = o$) auch noch die Geraden ($w + z = o$, $v + y = o$, $u + x = o$) ($u + x = o$, $v + z = o$, $w + p = o$) reell sind.

Wenn hingegen durch die anfängliche reelle Grade $\overline{u\ x}$ drei oder fünf reelle Ebenen gehen, so dürfen wir u, x als reell annehmen. Dann sind entweder v, w, y, z alle reell, oder es sind v, w reell, y, z conjugiert; oder es sind v w conjugiert, und y, z auch; oder endlich, wenn diese drei Fälle nicht stattfinden, so muss die Gleichung $uvw + xyz = o$ notwendig eine der drei folgenden Formen haben:

$$u(r^2 - (t + ix)^2) + x(s^2 - (t - is)^2) = o,$$
$$u(r^2 - (x + it)^2) + x(s^2 - (t - is)^2) = o,$$
$$u(r^2 - (x + it)^2) + x(s^2 - (u - it)^2) = o,$$

wo $i^2 = -1$, und r, s, t reelle lineare Polynome bedeuten. Diesen 6 Fällen entsprechen die Triederpaarformen

1^0, 3^0, 4^0, 5^0, 6^0, 7^0. Setzt man in der letzten Form 7^0:

$v = -\frac{1}{2}(r + x + it)$, $w = \frac{1}{2}(r - x - it)$;

$y = -\frac{1}{2}(s + u - it)$, $z = \frac{1}{2}(s - u + it)$, so folgt als

erste identische Relation, welche der Bedingung abc = def genügt, u + v + w + x + y + z = o. Die Transformation

$$u(v+y)(w+y)+(u+x)\,y\,(u+z)=o$$

gibt die Triederpaarform 3^0:

$$u(r^2-(s+u+x)^2)+(u+x)((s+u)^2+t^2)=o;$$

also in der Ebene u + x = o ein reelles Dreiseit. Aus dieser Erörterung folgt, dass die allgemeine reelle Fläche 3ten Grades mindestens drei reelle Grade hat; ein Satz, der wahrscheinlich auch durch rein geometrische Betrachtungen zu finden ist und den ich hier beiläufig zu beweisen suchte, weil mir beim Durchgehen der Fehler ein momentaner Zweifel an der Vollständigkeit der gegebenen Aufzählung der Arten der allgem. Flächen 3ten Grades aufstieg.

Mit den zwei ausgeführten Beispielen denke ich deutlich genug gemacht zu haben, was ich unter äquivalenten Triederpaarformen verstehe, und dass z. B. die vollständige Erörterung der Form 3^0 diejenige der Form 7^0 überflüssig macht.

Wenn Sie es für passend halten, den Nachweis, dass es nur fünf Arten der allgem. Fläche 3ten Grades gibt (im gleichen Sinne, wie man etwa sagen könnte, dass es nur zwei Arten der allgemeinen Fläche 2ten Grades gebe) in Ihr Journal aufzunehmen so will ich diese Erörterung so bündig als möglich auszuführen suchen, in englischer Sprache, wenn Sie das, was ich bisher darin geschrieben habe, erträglich genug finden, worüber ich Ihr unverholenes Urteil zu hören wünsche.

Haben Sie wohl meinen letzten Brief vom Nov. oder Dez. 1857 erhalten? Ich klagte Ihnen darin, dass durch eine hiesige Buchhandlung mich das Quarterly Journal um 40 proc. teurer als die 5 Schilling per Heft, was wohl $6^1/_4$ Franken betrüge, zu stehen kömmt, und ersuchte Sie, mir das Journal vom 7ten Heft an inklusive unter Kreuzband direkt durch die Post allenfalls mit Nachnahme zusenden zu lassen. 6. Jan. 1858.

Schläfli an Cayley.

Ihr wertes Schreiben vom 16. April hat mich sehr beschämt. Ich will versuchen, mich zu entschuldigen. Der deutsche Buch-

handel ist so eingerichtet, dass die hiesigen Buchhändler ungefähr zum Ladenpreis verkaufen können, indem sie den preussischen Taler in 4 Franken verwandeln. Der Einkaufspreis steht viel niedriger. Der Gewinn, den sie machen, entspricht billigerweise der Mühe, die sie über sich nehmen, indem sie ihren Kunden Bücher, die ihnen aus Deutschland zu allfälligem Absatz zugesandt werden, zur Einsicht ins Haus liefern, und endlich die Waren, die sie nicht abgesetzt haben, die sogenannten *Krebse*, den betreffenden Verlegern zurücksenden. Ich glaube, diese Zirkulation der Ware existiere nur in Deutschland und der Schweiz. Soll der hiesige Buchhändler ein einzelnes englisches Buch kommen lassen, so geschieht es vielleicht nicht direkt, kurz, er kann es nur zum Ladenpreis einkaufen, den der Käufer schon aus der Ankündigung kennt, und schlägt ihm nun die Hälfte oder mehr darauf, um seinen gewöhnlichen Gewinn zu haben. Deshalb hielt ich es für vorteilhafter, englische Bücher direkt aus England zu beziehen, hatte aber den Wahn, ein englischer Buchhändler würde mir keinen Kredit geben, überhaupt eine Bestellung gar nicht beantworten. Das war der Grund, warum ich mich wegen einer solchen Geschäftssache an Sie gewendet habe, statt an einen englischen Buchhändler.

Hrn. *Salmons* Werk habe ich erhalten, leider ohne Rechnung und von ihm selbst überschrieben. Es bleibt mir also wohl nichts anderes übrig, als Sie zu ersuchen, ihm bei Gelegenheit meinen Dank für die wertvolle Gabe auszusprechen und mir dadurch die Wiederholung peinlicher Entschuldigungen zu ersparen. Wer einen Zweig der Mathematik so umfassend bearbeitet, wie Dr. *Salmon*,[22]) hat sich wirklich ein grossesVerdienst um die Leser erworben. Wir leiden Mangel an Büchern, die mit der rechten Präzision einen auf den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft stellen. Was soll ich nun gar noch dazu sagen, dass auch Sie mir *Hamiltons*[23]) Werk über Quaternionen (das ich während des Schreibens gestern erhalten habe) als freundliches Erinnerungszeichen schenken. Sie haben mich ja

---

[22]) Treatise of conic sections 1847.

[23]) *Hamilton* Sir William Rowan geb. 1805, 4. VIII in Dublin, gestorben 2. Sept. 1865 in Dunsink. «Andrews» Professor der Astronomie an der Universität Dublin. «Lectures on quaternions», 728 p. 8°, Dublin 1853.

ohnehin sehr stark verbunden. Ich sage Ihnen meinen herzlichen Dank dafür, weiss aber nicht, wie ich es Ihnen vergelten soll. Es wird mich freuen, Ihre Abhandlung über Rotation eines festen Körpers[24]) zu lesen; es kommt mir ganz unerwartet, dass man das Argument der elliptischen Funktionen hier der sinnlichen Anschauung nahe bringen kann. Das Wort *free* wird äussere Kräfte negieren, sonst würden Sie es nicht *elementary Mathematic* nennen. Rührend ist es bei *Euler* zu lesen, welche vergeblichen Anstrengungen er gemacht hat, in dieser Aufgabe die Variabeln zu trennen; er klagt z. B. über die Schwäche seiner Augen, die ihm nicht gestatte, weitläufige Rechnungen zu machen.

Ich habe in letzter Zeit *Aronholds*[25]) Abhandlung über *Invariantentheorie* in die Hände genommen, und ich muss gestehen, es ist mir nicht möglich, ihr Fundament zu begreifen. Es sei $F = (a, \cdots)(t, t, \cdots)^p$ mit n Variabeln, und geht durch die Subst $\begin{pmatrix} \lambda \cdot \mu, \cdots \\ \lambda' \cdot \mu' \cdots \end{pmatrix}$ in $F' = (a', \cdots)(x, y, \cdots)$ über. Aus den $\binom{n+p-1}{p}$ Relationen, welche $a', \cdots$ als homogene lineare Funktionen sämtlicher a darstellen, wähle man nach Belieben $n^2 + 1$ heraus und eliminiere die Substitutionselemente. Der Resultant kann nicht mit Null identisch sein, sondern existiert in der Form $V = AA' + BB' + \cdots$, und es ist möglich zu bewirken, dass A, B, $\cdots$ durch keine linearen Relationen verbunden sind (A, B, $\cdots$ enthalten nur a, $\cdots$; A', B', $\cdots$ nur $a^1 \cdots$); aber dann folgt noch nicht, dass nicht A', B', $\cdots$ in gegenseitiger Abhängigkeit sind. Nun ist es rein *unmöglich*, dass A', B', $\cdots$ Invarianten seien, weil sie nicht alle, sondern nur $n^2 + 1$ Elemente von F' enthalten. Auch geht bei *Aronhold* im Beweise eine Täuschung vor. Es seien $D_{1,1} = \lambda \frac{\delta}{\delta \lambda} + \lambda' \frac{\delta}{\delta' \lambda} + \cdots$,

[24]) On the rotation of a solid body round a fixed point. Cambridge and Dublin Mathematical Journal I. 1846. Rotation of a solid Body. Astr. Soc. Mem. 35 S. t 29. 1861.

[25]) *Aronhold*, Siegfried Heinrich, geb. 16. Juli 1849 in Angerburg, Ostpreussen, gestorben 13. März 1864 in Berlin, Ehrendoktor der Königsberger Universität, Professor der Mathematik an der Gewerbeakademie (jetzt techn. Hochschule) in Berlin. «Fundamentale Begründung der Invariantentheorie, 64 p. Crelle 1862.»

$D_{1,2} = n \frac{\delta}{\delta \lambda} + n' \frac{\delta}{\delta \lambda'} + \cdots$, wenn es nötig ist, ausgedrückt durch $\alpha', \cdots$ die bekannten Symbole. Dann ist zwar $D_{1,1}\left(\frac{V}{A'}\right) = 0$ identisch richtig in Bezug auf $\alpha', \cdots$, weil das Objekt eine homogene Funktion nullten Grades ist; aber $D_{1,2}\left(\frac{V}{V'}\right) = 0$ wird nur wahr, wenn man $\alpha', \cdots$ in Funktionen der Substitutionselemente einsetzt. Sonst ist es ganz sicher, dass wenigstens nicht alle mit zwei verschiedenen Zeigern identisch richtig sein können, weil die Operation neue Elemente a' hineinbringt, die vorher nicht da waren. Wenn sie aber nicht identisch richtig sind, so kann man keine partiellen Differentialgleichungen daraus machen.

Ich habe wirklich schon gedacht, ich sollte es suchen, möglich zu machen, einmal nach England zu kommen; es ist für mich aber schwierig, ich mag daher nichts versprechen. Wir haben soeben Integralerneuerung der Volksrepräsentation gehabt; sie ist dubios ausgefallen. Im Juni kommt sie zusammen, um die Regierung zu wählen. Ob ein Personenwechsel eintritt, und ob er mir Gehaltsverbesserung bringt, ist den Göttern bekannt. Da gewöhnlich niemand Regierungsrat sein will, ist man froh, diejenigen zu behalten, die schon da sind und die Fähigkeiten zu einem lukrativeren Berufe nicht haben.

Es reut mich, dass ich früher die falsche Vorstellung hatte, ich bekäme bei einem englischen Buchhändler keinen Kredit und mich deswegen in Geschäftssachen an Freunde gewandt habe, deren Leben der Wissenschaft geweiht ist. Als ich nun hier von jemand, dem die englischen Verhältnisse bekannt sind, vernahm, dass wegen nicht grösserer Beträge ein englischer Buchhändler sich nicht scheuen würde, einem etwas zuzusenden, glaubte ich jüngst wirklich einen begangenen Fehler zu verbessern, wenn ich direkt bei *Parker* auf das Journal abonnierte. Das 28ste Heft habe ich vor Ihrem Briefe erhalten, wie Sie richtig voraussetzen. Da ich kein englisches Geld schicken kann, so habe ich einen Bankier gefragt, ob ich einen Wechsel schicken könnte, und bekam zur Antwort, dass er für einen so kleinen

Betrag mir keinen Wechsel geben könne, dass die Sache viel leichter sei, wenn ein Wechsel auf mich bezogen werde. Ich habe indes eine andere weit bequemere Gelegenheit, die Schuld auszugleichen. Herr Dr. *Sprenger*, Prof. der orient. Sprachen an hiesiger Universität, bezieht halbjährlich eine englische Pension von *Norgate & Cie.*; ich kann ihm nächsten Herbst die 44 sh. für das verflossene und laufende Jahr bezahlen, und *Norgate* zieht es von der Pension ab. Der Frühlingstermin war schon vorbei, als ich diese Gelegenheit von Hrn. *Sprenger* erfuhr; aber in Zukunft will ich regelmässig an ihn bezahlen. Ich sage Ihnen meinen herzlichen Dank für die fünf wertvollen Abhandlungen, die ich vor kurzem von Ihnen erhalten habe. Die «on the sextactic points»[26]) ist ein staunenswertes Meisterstück von analytischer Kunst.

Ihre Mitteilung über die Korrespondenz von Punkten einer algebraischen Kurve vermag ich nicht ganz zu verstehen, da ich den *Chasles*schen Satz über Korrespondenz von Punkten einer Geraden nicht kenne. Den Ausdruck «unicursal curve» zwar verstehe ich, da ich diesen Frühling endlich einmal *Riemanns* Arbeiten in Crelle 54 gelesen habe, und nun völlig begreife, dass

$$\tfrac{1}{2}\,(m-1)\,(m-2)$$

das Maximum von Doppelpunkten ist, das eine Kurve mten Grades haben kann ohne zu zerfallen. Früher wusste ich nur, dass, wenn sie in zwei Kurven zerfällt, deren jede dieses fragliche Maximum von Doppelpunkten hat, sie dann just einen Doppelpunkt mehr hat als ihr fragliches Maximum beträgt. Es bleibt nur noch rätselhaft, wie die drei ganzen Funktionen mten Grades einer Hilfsvariabeln, welche die Koordinaten darstellen, sich gestalten, wenn die Kurve nahe daran ist zu zerfallen; meine Versuche führten mich nur auf den Fall, wo einer der schon vorhandenen Doppelpunkte zum Rückkehrpunkt wird. — Bei *Riemann* machte mir seine «analysis situs» am meisten zu schaffen. Er spricht über die Arten des Zusammenhangs einer geschlossenen Fläche so ganz im allgemeinen, dass man immer besorgt ist, eine zu spezielle Vorstellung von der Sache zu haben. Was er zur Darstellung der Lösungen der Gleichung

$$(x, 1)^m\,(y, 1)^n = 0 \text{ (mit r Doppelpunkten)}$$

[26]) Sextactic points of a plane curve London, Phil. Transactions, 33 S., t. 155, 1865.

braucht, (um die Werte von x zu placieren) ist eine n fach umlaufende Kugelfläche, wo die Blätter ein wenig getrennt sind; eine solche ist ohne Verzweigungspunkte und Uebergangslinien, die diese paarweise verbinden, nicht möglich, — ein überschlagenes Ikosaeder ist ein Beispiel einer 7blättrigen geschlossenen Fläche, wo je zwei aufeinanderfolgende Blätter durch zwei Verzweigungspunkte verknüpft sind, (daher nur 2) mit einfachem Zusammenhang. — Durch passende Ziehung je der letzten Uebergangslinie kann man die Sache so einrichten, dass das erste Blatt nur mit dem zweiten durch $2\ \lambda_1$ Verzweigungspunkten verknüpft ist, das zweite nur mit dem dritten durch $2\ \lambda_2$ Punkte, · · · das vorletzte nur mit dem letzten durch $2\ \lambda_{n-1}$ Punkte. Durch Deformation des ersten und zweiten Blattes kann man beide wie ein Blatt gestalten, an welchem keine Durchdringung mehr stattfindet, dafür aber $\lambda_1 - 1$ aufgesetzte röhrenartige Henkel sich befinden, mit diesen deformierten und dem dritten Blatt ebenso, und so fort, und hat endlich die geschlossene sich nirgends durchdringende Oberfläche eines Körpers, der von $p = \Sigma(\lambda - 1)$ Löchern durchbohrt ist.[27]) Ich glaube nun, es gebe keine allgemeinere Vorstellung von verschiedenen Arten des Zusammenhangs einer geschlossenen Fläche als die, welche ein physischer mehrfach durchbohrter Körper bietet. Jetzt ist es für die sinnliche Anschauung ganz leicht einzusehen, dass 2p Schnitte nötig sind, um die übrigen Zusammenhangsarten ausser der natürlichen zu zerstören. — Diese *Riemann*'schen Vorstellungen sind nach meinem Dafürhalten echte *Geometrie der Lage*, oder eigentlich der Kontinuität; manche nennen die perspectivische Geometrie so und unterscheiden sie von der quantitativen Geometrie, die ich eher orthogonale Geometrie nennen möchte; denn Gerade und Ebene sind doch sicher quantitativ bedingt.

---

[27]) Man vergleiche J. H. Graf, Beiträge zur Theorie der Riemann'schen Fläche. Diss. Bern 1878.

Konzept eines Briefes von Schläfli an Cayley.[28]) (zwischen 1857—62).

Sie werden sich noch erinnern, dass Sie das letzte Mal, da ich Sie gesehen habe, mich zwar einluden, Ihnen über mathematische Gegenstände zu schreiben, aber zugleich bemerkten, dass Sie nicht eben fleissig in der Korrespondenz seien. Das Gleiche muss ich von mir auch sagen; denn es ist jetzt sehr lange, dass wir kein einziges Wort miteinander gewechselt haben. Und doch schmerzt es mich, in einer solchen Trennung zu leben, und hoffe, Sie werden diese Zeilen nicht ungünstig aufnehmen und mich mit einer baldigen Erwiderung erfreuen.

Die Betrachtung des Integrals $S = \int^{n} dx_1\, dx_2 \cdots dx_n$, begrenzt durch $x^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2 < 1, p_1 > 0, p_2 > 0, \cdots p_n > 0$, wo $p_1, p_2, \cdots p_n$ unter sich unabhängige lineare und homogene Funktionen der Variabeln bezeichnen, hat mich unter andern folgende bestimmte Integralformeln kennen gelehrt:

Wenn für alle Integrationen derselbe Anfangswert von x gilt, und der Kürze wegen $\cos x_m = \frac{\cos x}{1 - 2m \cos x}$ gesetzt wird, so ist

$$\int_{\cos x = \frac{1}{2n-1}}^{x = \frac{2\pi}{3}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-1} = \frac{2^{2n}\, \pi^n}{(2n+1)!}$$

$$\int_{\cos x = \frac{1}{2n}}^{x = \frac{2\pi}{3}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-1} = \frac{2^{2n+1}\, \pi^n}{(2n+2)!}$$

$$\int_{\cos x = \frac{1}{2n-1}}^{x = \frac{\pi}{2}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-1} = \frac{\pi^n}{(2n)!}$$

$$\int_{\cos x = \frac{1}{2n}}^{x = \frac{\pi}{2}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-1} = \frac{\pi^n}{(2n+1)!}$$

---

[28]) Aus verschiedenen Stellen ist es fraglich, ob dieser Brief an Cayley gerichtet ist; immerhin ist er sehr wertvoll.

$$\int_{x=\frac{\pi}{2}}^{x=\frac{2\pi}{3}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-2} \cdot \arccos(1+2\cos x_{n+1}) = \frac{\pi^n}{(2n)!}$$

$$\int_{x=\frac{\pi}{2}}^{x=\frac{2\pi}{3}} dx \int dx_1 \int dx_2 \cdots \int dx_{n-1} = \frac{\pi^n}{(2n+1)!}$$

Wenn man für $n = 2$ und $n = 3$ diese Formeln so reduziert, dass nur im ersten Quadranten befindliche Bogen zurückbleiben, so erhält man nur folgende bestimmte Integrale:

$$\int_{\cos x = 1/3}^{x=\frac{\pi}{2}} x_1 dx = \frac{\pi^2}{24}, \quad \int_{\cos x = 1/4}^{x=\frac{\pi}{2}} \left(x_1 - \frac{\pi}{3}\right) dx = \frac{\pi^2}{120}$$

$$\int_{x=\frac{\pi}{3}}^{x=\frac{\pi}{2}} dx \cdot \arccos \frac{1}{1+2\cos x} = \frac{\pi^2}{24}$$

$$\int_{\cos x = 1/5}^{x=\frac{\pi}{2}} x x_2 dx_1 = \frac{7}{360}\pi^3, \quad \int_{\cos x = 1/6}^{x=\frac{\pi}{2}} \left(x_2 - \frac{\pi}{3}\right) dx_1 = \frac{\pi^3}{252}$$

$$\int_{\cos x = 1/4}^{x=\frac{\pi}{2}} \left(x_1 - \frac{\pi}{3}\right) \arccos \frac{1}{1+2\cos x} \cdot dx = \frac{\pi^3}{720}$$

Die drei ersten Integrale, obgleich unter sich nicht reduzierbar, sind spezielle Fälle einer allgemeinen Formel von rätselhaften Eigenschaften.

Es sei

$$\cos y = \frac{\cos\alpha \sin x}{\sqrt{\sin^2 x - \cos^2\beta}} \text{ also } \sin y = \frac{\sqrt{\sin^2\alpha \sin^2 x - \cos^2\beta}}{\sqrt{\sin^2 x - \cos^2\beta}}$$

$$\frac{\partial y}{\partial \alpha} = -\frac{\sin\alpha \sin x}{\sqrt{\sin^2\alpha \sin^2 x - \cos^2\beta}},$$ eine in Beziehung auf α und x

symmetrische Formel. Daher ist, wenn nur $\cos c = \frac{\cos\alpha \sin\gamma}{\sqrt{\sin^2\gamma - \cos^2\beta}}$, $\cos a = \frac{\sin\alpha\cos\gamma}{\sqrt{\sin^2\alpha - \cos^2\beta}}$ gesetzt wird, $\frac{\partial c}{\partial \alpha} = \frac{\partial a}{\partial \gamma}$ und $a\,d\alpha + c\,d\gamma$ ein vollständiges Differential, wobei zu bemerken, dass a und c gleichzeitig verschwinden, wenn nämlich $\sin^2\alpha \sin^2\gamma - \cos^2\beta = 0$ ist. Hieraus erhellt, dass die Funktion $S = \int_{y=0}^{x=\gamma} y\,dx$, als deren Argumente wir α, β, γ betrachten wollen, durch Vertauschung von α und γ nicht verändert wird. Sind nun m, n, p ganze positive Zahlen, und setzt man $\alpha = \frac{\pi}{m}$, $\beta = \frac{\pi}{n}$, $\gamma = \frac{\pi}{p}$, so soll $S = \frac{\pi^2}{f(m,n,p)}$ sein, wo die neue Funktion f durch Vertauschung von m und p nicht geändert wird. Nun habe ich für die vier einzigen Fälle, wo f einen realen endlichen Wert hat gefunden:

$$f\,(3,\,3,\,3) = 30,\quad f\,(3,\,3,\,4) = 96,\quad f\,(3,\,3,\,5) = 3600,$$
$$f\,(3,\,4,\,3) = 288.$$

Es scheint somit eine finite Formel zu existieren, vielleicht zahlentheoretischer Natur, welche nur diese vier reellen Fälle enthält. Ich weiss aber gegenwärtig noch kein Mittel zu diesem allgemeinen Gesetz zu gelangen. Es ist noch zu bemerken, dass $f\,(4,\,3,\,4) = \infty$ und $f\,(3,\,3,\,6)$ rein imaginär, aber endlich sein muss. — Zu jenen vier rationalen Werten bin ich durch Betrachtung des im Eingang erwähnten Integrals für $n = 4$ gelangt, indem ich alle Fälle untersuchte, in denen eine symmetrische Begrenzung des Integrals $\int\int\int\int d\,w\,dx\,dy\,dz$ einzig durch lineare Polynome möglich ist, und hiebei fand, dass dieses durch 5, 16, 600, 24, 8, 120 Polynome geschehen kann, wo die Art der Begrenzung durch die Typen (3, 3, 3), (3, 3, 4), (3, 3, 5), (3, 4, 3), (4, 3, 3), (5, 3, 3) zu bezeichnen ist.

Von dem, was in Beziehung auf Integrale von der Form $\int y\,dx$, wo x, y Bogen sind, deren trigonometrische Funktionen durch eine algebraische Relation voneinander abhängen, bis jetzt ist geleistet worden, ist mir gar nichts bekannt. Ich sehe wohl ein, dass sie sich auf Doppelintegrale von algebraischer Form zurückführen lassen und dass diese mannigfaltiger Verwandlungen fähig sind, von denen aus man wieder auf einfache Integrale zurückkommen kann; aber ich fürchte, diese werden wieder die angegebene Form haben. Setzt man z. B.

$$4\,S = \int_{x\,=\,\frac{\pi}{3}}^{x\,=\,\frac{\pi}{2}} \operatorname{arc\,cos} \frac{1}{1+2\cos x} \cdot dx,$$

so hat man auch

$$S = \int\int \frac{dx\,dy}{x\,y\,\sqrt{(4x^2-1)(2y^2-1)}} \quad \left\{ \begin{array}{c} x^2+y^2<1 \\ x>\sqrt{\frac{1}{3}};\ y>\sqrt{\frac{1}{2}} \end{array} \right\}$$

und durch fernere Verwandlung

$$S = \int_{\sin x\,=\,\sqrt{\frac{2}{5}}}^{x\,=\,\frac{\pi}{4}} \operatorname{arctang} \frac{\sqrt{5\sin^2 x - 2}}{\sin x} \cdot dx + \int_{x\,=\,\frac{\pi}{6}}^{\sin x\,=\,\frac{3}{10}} \operatorname{arctang} \frac{\sqrt{\frac{3}{2} - 5\sin^2 x}}{\sin x \operatorname{tang} x}\,dx = \frac{\pi^2}{96}$$

Eine auch hier einschlagende, aber leicht zu verifizierende Formel ist

$$\int_{x\,=\,0}^{\sin x\,=\,ab} \operatorname{arcsin} \frac{\cos x \sqrt{a^2 b^2 - \sin^2 x}}{\sqrt{(a^2-\sin^2 x)(b^2-\sin^2 x}} \cdot dx = \operatorname{arcsin} a \cdot \operatorname{arcsin} b.$$

Man erhält sie, wenn man in jener allgemeinen Funktion S mit den Argumenten α, β, γ das mittlere Argument $\beta = \frac{\pi}{2}$ setzt, und dann der Funktion die Form $\int_{\cos\beta\,=\,\sin\alpha\sin\gamma}^{\beta\,=\,\frac{\pi}{2}} \frac{\partial S}{\partial \beta}\,d\beta$ gibt.

Sie werden begreifen, dass es mir daran liegt, zu erfahren, ob jene bestimmten Integralformeln schon bekannt sind, und Sie würden mich sehr verpflichten, wenn Sie mir hierüber gefälligst antworten wollten.

In der Hoffnung, Sie werden mir auch Gelegenheit bieten, Ihnen einen Dienst zu erweisen, und die Perioden der Intermittenz unsers schriftlichen Verkehrs werden fortan etwas kürzer sein, habe ich die Ehre zu sein, Ihr ergebenster

---

Cayley an Schläfli.

Dear sir,

I have to thank you very much for the two papers and to apologise for having been so long in writing to acknowledge the receipt of them. The one on Bernoullis numbers[29]) will be very acceptable for the Q. M. Journal, the other one is as you observe rather long, and as I should be very unwilling to adopt the course you suggest of merely printing the first section of it. I should be glad to know whether you will instead, allow me to present it for you to the Royal Society, with a view to its publication in the Phil. Transactions;[30]) will you allow me to make such alterations as seem necessary in the phraseology of some of the sentences. I would have further studied the paper and have send you any remarks which occurred to me upon it but I did not wish any longer to delay writing; you do not I think notice a special form of the ruled surface mentioned in Mr. *Salmons* book, for which the two directrices

---

[29]) On Staudt's Proposition to the Bernoullian Numbers. By Professor Schlaefli. Quarterly Journal, Vol. VI, p. 75—75. (See Crelle's Journal Vol. XXI, p. 372.)

[30]) On the distribution of surfaces of the third order into species in reference to the absence or presence of singular points and the reality of their lines. Communicated by Arthur Cayley, F. R. S. 48 S., 4°.
Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1863.

are coincident. I have great difficulty in reading the german handwriting, and if not troublesome to you I would ask you to employ ours. Hoping to hear form yon again soon I remain, dear Sir

yours very sincerely
A. Cayley.

2 Stone Buildings
London W. C.
20. Okt. 1862.

Cayley an Schläfli.

Dear Sir,

I ought to have written some time ago to tell you that the memoir on Cubic surfaces has been accepted for publication by the Council of the Royal Society — I cannot exactly say how soon it will be printed, but it will certainly be so before long — and also to acknowledge the receipt of your letter informing me of the death of Prof. *Steiner*. We had in fact abready heard of it here that we were just to late in our election of him as a foreign member of the Royal Society.[31]) It is indead a great loss to mathematical science. I had not the advantage of a personal acquaintance with hin.

I will let you know when I receive the proof sheets of your memoir and in the meantime remain, dear Sir, yours very sincerely

A. Cayley.

London 2 Stone Buildings W. C.
4. May 1863.

---

[31]) Hieraus geht hervor, dass *Jakob Steiner* bei seinem Tode (1. April 1863) just auf dem Punkte war, auswärtiges Mitglied der Royal Society zu werden.

Cayley an Schläfli.

Dear Sir,

The meeting of the British Association takes place this year at Bath from the 14 to the 21st September: the Local Committee are desirous of offering board and lodging to a number of distinguished foreigners who may attend the meeting and I ame authorised by them to invite you to come to it, assuring of a cordial welcome on their part and that they will do everything in their power to render your stay agreable to you. In the hope of a favorable answer, and of the great pleasure I should have in making personal acquaintance with you, I remain, dear Sir, yours very sincerely

A. Cayley.

Grasmere Westmoreland
1. Augt 1864.

Cayley an Schläfli.

Dear Sir

I have the pleasure of sending you herewith the last of my papers in the Phil.Transactions a second memoir on skew surfaces[32]) otherwise scrolls — I am not sure if I sent you the first part of the memoir — if not I shall be happy to do so — I have always forgotten to ask you to repay me the subcription for the Quarterly Mathematical Journal — it will be to N°= 24 twelve Nos at 5/6 a N°=(including postage) L 3, 6 or 82 francs. I trust you have been receiving the Journal regularly, it has been posted to you direct from Mr. *Metcalfe* the printer.

I remain dear Sir, yours very sincerely

A. Cayley.

Cambridge 26t June 1865.

---

[32]) On Skew surfaces 65 S.
Philos. Trans. London 153, 154, 159 (1863—69).

Konzept eines Briefes von Schläfli an Cayley.

Empfangen Sie meinen herzlichen Dank für die jüngst zugesandten zwei wertvollen Abhandlungen; ich fühle mich Ihnen sehr verpflichtet für Ihre Grossmut, dass Sie mir in einem Gebiete, wo Sie bahngebrochen haben, so viele Anerkennung zu Teil werden lassen. Was den Empfang des Quart. math. journal betrifft, so habe ich im achten Bande eine Lücke; die zwei mittlern Nummern 30 und 31 habe ich nicht bekommen. Beim Empfang der Nr. 32 schrieb ich Ihnen, dass mir die zwei vorangehenden Hefte fehlen, und machte Ihnen den Vorschlag, Sie möchten, um sich die Mühe zu sparen, die Rechnung mit mir auf den Verleger, *Longmans and Co.*, übertragen; ich wollte dann je beim Empfange eines Bandes bezahlen. Damals wäre es freilich nötig gewesen, von England aus einen Wechsel auf mich zu stellen, weil hier der Banquier sich weigerte, einen so geringen Betrag nach England zu besorgen. Aber jetzt, wie ich mich soeben erkundigt habe, ist die Schwierigkeit weggefallen; man kann mit einem Postmandat nach England bezahlen. Ich habe im ganzen zwei Male bezahlt: 82 fr. im Juli 1865 durch Hrn. *Schläfli*, Lehrer der engl. Sprache, vielleicht für die Bände II bis IV, da ich wahrscheinlich den ersten Band hier durch den Buchhändler bezog; für die zweite Zahlung, die durch die Herren *Williams* und *Norgate* geschah, habe ich von Ihnen eine Empfangsanzeige vom 4. Dez. 1866, aber Sie nennen in Ihrem Briefe den Betrag nicht, und ich habe ihn vergessen, so dass ich nicht weiss, bis zu welchem Bande er reicht. Da das erste Heft (Nr. 29) des achten Bandes das Datum Juni 1866 trägt, so sollte ich glauben, die zweite Zahlung hätte die Bände V, VI, VII umfasst. Von da an habe ich nur Nr. 29 und 32 des VIII Bandes, den ganzen IX. Band, und Nr. 37 und 38 den X. Bandes empfangen. — Wenn mir zwei Hefte (Nr. 30 und 31) nicht zugekommen sind, so kann es von einer falschen Adresse oder von einer mangelhaften Verpackung herrühren. Ein Mal gelangte ein Heft an Herrn *Schaffter*, Prof. der franz. Literatur, der dann erriet, dass es mir gehöre; ein anderes Mal war der etwas dünne Umschlag fast abgerissen. Es tut mir leid, dass ich Ihnen deswegen Mühe mache, aber ich möchte Sie doch

bitten nachzuforschen, bis wohin die zweite Zahlung reicht, und mir die fehlenden Hefte (Nr. 30 und 31) noch liefern zu lassen. Wollen Sie so gut sein und mir die Adressen der Herren *Kirkmann* und *Hirst* angeben?

Konzept eines Briefes Schläfli's an Cayley.

Teurer Freund!

Vom General Post Office zu London kommt mir die Anzeige zu, dass dort ein Buchpaket Nr. 958 liege und mit 6^{d} zu frankieren sei, um versandt werden zu können. Ich vermute, dass es das vierte Heft von Bd. VII des Quarterly Journal's sei; die Anzeige hat dieselbe unrichtige Adresse Schafli, unter der mir die Hefte des Journals in der letzten Zeit immer zugekommen sind. Da ich nun keinen Korrespondenten in London habe, und da Sie mich letzthin gefragt haben, ob ich das Journal regelmässig bekomme, so bin ich so frei mich wegen dieser Sache an Sie zu wenden und Sie zu bitten, dieses Paket Nr. 958 frankieren zu lassen. Da ich ohnehin mit Ihnen in Rechnung stehe, so halte ich es nicht für nötig, die 60 Centimes beizulegen. Ich bin hier bei der englischen Gesandtschaft gewesen, in der Hoffnung eine Briefmarke bekommen zu können, um sie an das Post Office senden zu können, erhielt aber die Antwort, dass die Frankatur nur durch einen Korrespondenten in London geschehen könne, und dass die Gesandtschaft keine Briefmarke habe. Die Anzeige lautet also:

The Secretary of the Post Office . . . has to inform Prof. *Schafli* that there is a Book Paket, No. 958, directed to him which cannot be forwarded until the Postage of 6^{d} (in British Postage Stamps or Monay) be paid; if, therefore, he will desire one of his correspondents to call at the returned Letter Branch of the Circulation Department, between the hours of ten and four o'clock (on Saturdays between ten and one), and pay the above postage, the Book Paket will bi immediately sent according

to the address; or if he will return this notice distinctly stating to whom he wishes the Book Paket to be delivered, such request shall be complied with. — In any application for the Paket, it is necessary that it should be enquired for by its *number*. (24. Febr. 1866.)

Es wäre mir erwünscht, für das Journal eine regelmässige Bezahlung einzurichten, etwa für jeden Band, was, wie ich glaube, 27 Fr. 50 Cts. betrüge. Wenn die Zusendung durch Vorausbezahlung erleichtert werden kann, so bin ich dazu bereit. Die 80 Franken, die ich durch Hrn. *Schäfli* an Prof. *Sylvester* auszahlen liess, werden Sie mir berechnet haben. Es wäre mir lieb, wenn ich die Rechnung wieder ein Mal berichtigen könnte und möchte ich Sie bitten, mir darüber zu schreiben.

Ich habe im vergangenen Jahre Prof. *Sylvester* gebeten mir Hamiltons Werk über die Quaternionen und *Salmons* Geometry of 3 dimensions (2te Ausg.) zu verschaffen, aber noch keine Antwort erhalten. Dürfte ich Sie um die Gefälligkeit bitten, Prof. *Sylvester* zu fragen, ob er diese Bücher schon für mich gekauft hat, und, wenn nicht, dafür zu sorgen, dass ich sie bekomme, und sie mir mit dem Uebrigen auf die Rechnung zu setzen, die ich von Ihnen erwarte.

Genehmigen Sie die Versicherung meiner aufrichtigen Hochachtung und Freundschaft

Bern, den 1. März 1866

Ihr *L. Schläfli.*

Kopie eines Briefes von Cayley an Schläfli. (29. III. 1866).

I trust that long before this yon will have received the missing N^{o} of the Quarterly Journal. I happened to be going to London just after I received your letter, and went to the general Postoffice to set the matter right. I spoke also to Prof. *Sylvester* who expressed his intention of sending

you the books as to which you had given him a commission The last payement you made me was I think up to N^{o} 24 of the Journal, that just sent you was N^{o} 28, making a volume, the price for which with the postage is 22 sh. or say 27 francs. Pr. S. gave me a paper of your on the theory of rotation in space of n dim. , which has been just in the printers hands, and which will I hope appear in the next number of the Journal. I was much obliged to you also for the paper in Crelle on the same subject which you kindly sent me, and which I received a few days ago.

The last thing I have been working at is a theory of the correspondance of points on a plane curve. Since in a unicursal curve or curve with the maximum number $\frac{1}{2}(m-1)(m-2)$ of double points, the coordinates are expressible rationally in terms of a parameter Q, — it is clear that *Chasles'* theorem for the correspondance of points on a line applies to any unicursal curve whatever — and we have thence a theorem appling to *any* curve, viz. if the correspondance of the two points is such that to any point of the first system there correspond a′ points of the second system, and to any point of the second system a points of the first system, then the number of self corresponding points is $a + a' + 2kD$, if D be the *deficiency* of the given curve. I have obtained a theorem which enables me to find, if not always, at least in most cases, the value of the coefficient k.

29 March 66.

Dr. *Salmon* has given orders at my request to a Dublin bookseller to transmit to you a copy of his *new* edition of his treatise on surfaces and I have given instructions through a friend in London to forward to you the New Edition of *Hamiltons* Treatise of Quaternions which I beg of you to accept as a friendly memento from me and as an infinitesimal compensation for the delay occasioned by my unhappy and deeply bewailed habit of procrastination amounting to a kind of mental paralysis of a peculiar and distressing form.

I have just sent to the Royal Society a short paper on the rotation of a free rigid body about a fixed point and if publis-

hed in the Transactions will do myself the pleasure of sending you a copy of it. I show how *Poinsot's* ellipsoid by a slight addition may be made to express the *time* to the senses and how the motion of any rigid body may by reduced to depend in the most simple manner upon that of an indefinitely flattened *disc*.

I also prove that Poinsot's ellipsoid rolling on a *rough* plane moves precisely in *time* with the free body of which it is the Kinematical Exponent. This is very elementary Mathematic; but I think the results are somewhat interesting and our great and bearned mutual friend Mr. C. considers them original.

I hope your health is good and that you will pay your promised visit to England and become my guest here in Woolwich.

With assurances most sincere of unfailing attachment and high esteem I remain, my dear Sir, yours very sincerely.

Cayley an Schläfli.

Dear Sir

I must not any longer delay writing to thank you for your two letters of nov. 10th & 26th, which I have now at last found leisure to study — the simplification of the second letter, in effect substituting for $D^{n-1}\left(\frac{e^{R}+e^{-R}}{R}\right)$ its expansion as a hypergeometric Series is most satisfactory; and the final result a very beautiful one.[33]) I am afraid we must defer it until the number next after the forthcoming one of the mathematical Journal, for which it is a most acceptable contribution. Prof. *Sylvester* is quite well — occupied just now with a theory of symbols of operation such as $(x, y \cdots\cdot)^{a}$ $(\delta_x, \delta_y \cdots\cdot)^{\alpha}$ viz. functions of

[33]) Solution of a Partial Differential Equation. By Professor Schlaefli, Quarterly Journal, Vol. VIII, p. 252—256.

the degree α in $(\delta_x, \delta_y \cdots)$ with Coefficiants which are functions of the degree a in the variables $(x, y \cdots)$. Among varions special results he has been led to some on the expansion of the factorial $\overline{x\,x+1}\;\overline{x+2}\cdots\overline{x+r-1}$ connected with those in your paper Crelle t. 43. The second Edition has appeared of Dr. *Salmons* lessons on the Modern higher Algebra expanded to a thickish volume of 300 pages — there are two great peaces of calculation in it, that of the discriminant of the general sextic function $(a, b, c, d, e, f, g)(x, y)^6$, and of the skew invariant of the 15th degree of the same sextic function: and in connexion with this an interesting speculation as to the form of the invariantive criteria for the reality of the roots of a sextic equation. Have you seen in the Comptes Rendu the very interesting papers by *De Jonguieres*[34]) on the number of curves C^r which satisfy given conditions of contact with a given curve U^m? — A more complete paper with the demonstrations is already printed and will I suppose shortly appear in *Crelle.*[35]) I have to thank you for the remittance which I received some weeks ago thro' Messrs *Williams & Norgate.* I remain, dear Sir, yours very sincerely

A. Cayley.

Cambridge 4th Dec. 1866.

---

[34]) *Jonguières, Fauque de*, Jean Philippe, Ernest, geb. 3. Juli 1820 in Carpentras, Vice-Admiral.

«Nombre de courbes d'un même système qui coupent des courbes données sous des angles donnés.»

Pariser Compte-Rendus, 2 p., 58.

Paris, Mémoires savants étrangers:

«Généralisation des courbes géometriques et en particulier celles du 4e ordre.» 65 p. 1862.

[35]) *A. Caylay*: «Surface du 4e ordre avec 16 points singuliers.» 7 p. Crelle (65 und 73. 1866 und 71).

Konzept Schläfli an Cayley.

1870 Aug. 20. An Cayley. Ich sage Ihnen meinen herzlichen Dank für die Zusendung Ihrer Abhandlung on abstract geometry.[36]) Erlauben Sie mir ein Wort über den am Schlusse des Art. 36 ausgesprochenen Satz, dessen Beweis ich schon seit vielen Jahren nicht habe finden können. Ist die einfache Relation $\Omega = 0$ in $P = 0$ impliziert (und sind Ω, P ganze Funktionen), so steht für die Verifikation des Satzes der Divisionprozess zu Gebot. Wäre $\Omega = AP + Q$ und Q an Grad in Bezug auf eine erste Koordinate niedriger als P, so wäre auch $Q = 0$ in $P = 0$ impliziert, was durch Hinzunahme linearer Gleichungen, wie $m - 1$ der übrigen Koordinaten, jede null, oder auch durch Fortsetzung des Divisionsprozesses widerlegt werden kann. Wenn aber die einfache Relation $\Omega = 0$ in der zweifachen ($P = 0$, $Q = 0$) impliziert ist; ihr System sei asyzygetisch so weiss ich keinen Process, um $\Omega = A P + B Q + R$ zu bekommen und aus dem Impliziertsein der Relation $R = 0$ in ($P = 0$, $Q = 0$) auf das identische Verschwinden des Polynoms R zu schliessen. Der Satz ist unentbehrlich. In einfachen Anwendungen für $m = 2, 3$ weiss man sich gewöhnlich zu helfen; aber für $m = 3$, wenn eine zweifache Relation zu ihrer Darstellung mehr als zwei Gleichungen fordert, habe ich bis jetzt die Schwierigkeit des Beweises nicht zu überwinden vermocht. Gestern habe ich hier auf der Post die Fr. 82 für das Quarterly Journal bezahlt; ich habe damit viel zu lange gewartet und bitte daher um Verzeihung. Statt Nr. 30, 31, 39, 40 zu bekommen, bekam ich nur Nr. 40 (unterm 3. Aug. 1870); ich glaubte nun, das Ende des Krieges abwarten zu müssen, da ich von vielen Seiten von den Stockungen des Verkehres und von verloren gehen der Sendungen hörte, und endlich hat mich meine Saumseligkeit dahin geführt, dass ich Ihnen erst jetzt, wo ich im Begriffe bin, für einige Tage über die Berge zu gehen und Verbindlichkeiten vorher in Ordnung bringen will, antworte. Ich gebe nun das Journal auf. In frühern Jahren, wo ich empfänglicher als jetzt,

[36]) «On abstract geometry» 13 p. London Phil. Trans. t. 160, 1870.

und die Lehre von der linearen Transformationen, den ganzen Funktionen und ihren Invarianten, die mit neuem Aufschwung, wie ich glaube, zuerst in den Dubliner und Londoner Journalen erschienen, regte mich mächtig an; jetzt haben meine Kräfte abgenommen, und ich glaube an den Journalen von Berlin und Mailand genug zu haben.

Das Mailänderjournal z. B. wird mir direkt vom Drucker *Bernardoni* zugesandt, und wenn ich vier Hefte bekommen habe, so bezahle ich sie auf der Post; vergesse ich dieses, so bekomme ich eine Mahnung. Die Verhältnisse müssen in England ganz anders sein; der Drucker oder Verleger, obschon er jetzt den Betrag für eine Zusendung durch Postnachnahme erheben könnte, scheint einem einzelnen Abnehmer nicht Kredit zu geben, oder die Mühe ist ihm für ein Exemplar zu gross. Geht die Sache durch Vermittlung hiesiger Buchhändler, so tritt demnach, was ich von andern höre, auch Unregelmässigkeit ein.

Ich trage Bedenken gegen die Zulässigkeit des *Dirichlet*schen Beweises für den Satz, den die einfache *Fourier*sche Summenreihe ausdrückt. Wenn die Reihe für die Anwendung einen Wert haben soll, so muss er doch darin liegen, dass die trig. Summenreihe die Form einer analytischen Funktion hat, dann, dünkt mich, sei man berechtigt, sie wenigstens innerhalb eines endlichen Intervalls, auf ihre Eigenschaft, *Function* eines *variabeln* Arguments zu sein, zu prüfen. Die Summe der Glieder bis zur nten Ordnung wird in den Ausdruck

$$\frac{1}{2\pi}\int \mathrm{f}(\varphi)\,\frac{\sin(\mathrm{n}+\frac{1}{2})(\varphi-\Theta)}{\sin\frac{\varphi-\Theta}{2}}\,\mathrm{d}\omega$$

zusammen gezogen, und angenommen f (φ) sei null für $0<\varphi<\Theta$ erhebe sich durch einen Sprung zu einem endl. pos. Wert und durchlaufe nun stetig pos. Werte, ohne je zu wachsen, im Intervall $\omega<\varphi<\eta$ und springe endlich auf o zurück und sei stets null im Intervall $\eta<\varphi<2\pi$. Sinkt $\eta-\omega$ nicht unter einen festen positiven, aber immerhin endlichen Wert, so wird wirklich gezeigt, dass der Ausdruck die Hälfte des positiven Wertes f (ω) mit dem die Funktion das mittlere Intervall $\Theta<\varphi<\eta$ beginnt, zur Grenze hat, dass, wenn man verlangt,

dass der Fehler absolut kleiner als δ sei, eine entsprechende hinreichend grosse endliche Zahl N existirt, so dass die Forderung für $n \geqq N$ erfüllt ist. Will man aber δ und N festhalten, so kann man nicht mehr $\eta - \omega$ beliebig klein werden lassen. Die endliche Summenreihe, aus der jener Ausdruck zusammen gezogen ist, nähert sich immer mehr der Form $o + o + \ldots + o$ (nter Rang), und der volle Betrag flüchtet sich in den unendlichen Rest der Reihe, in dem an der Grenze $\eta - \omega = o$ selbst die unendliche Summenreihe in ein Integral übergeht. Man kann also die Veränderung nicht untersuchen, die der Ausdruck erleidet, wenn das mittlere Intervall auf $\omega + \omega < \varphi < \eta$ verengert wird, wo ω beliebig klein werden soll. Die Unsicherheit wird nun freilich dadurch wider gut gemacht, dass unterhalb ω noch ein Intervall $\xi < \varphi < \omega$ angesetzt wird, so dass nun $f(\varphi)$ im ganzen Intervall $\xi < \varphi < \eta$ stetig positive Werte durchläuft, ohne je zu wachsen, aber im Intervall

$$\eta < \varphi < 2\pi + \xi$$

beständig null ist; aber es geschieht doch nur, indem zwei entgegengesetzte Fehler einander aufheben und dadurch den richtigen Werth $f(\omega)$ hervorbringen. Man ist wenigstens bei dieser Beweisart nicht im Stande ω zu variiren. Dass im frühern Zustande der Wert der unendlichen Summenreihe wirklich $\frac{1}{2} f(\omega)$ sei, bezweifle ich; vielmehr, wenn die Koeffizienten a, b der ersten Voraussetzung gemäss (Sprünge bei $\varphi = o$ und bei $\varphi = \eta$) berechnet sind, so wird die Konvergenz der Reihe $a_o + 2\Sigma a_n \cos n\varphi + 2\Sigma b_n \sin n\varphi$ desto geringer, je kleiner $\varphi - \omega$ wird, und zwar ohneEnde, und hört nach meiner Ansicht bei $\varphi = \omega$ wirklich auf, wenn man wenigstens die Summenreihe als Ausdruck einer *wahrhaften Funktion* ansieht. Ich meine damit nicht etwa nur, dass der Ausdruck hier keinen ersten Differentialcoefficient hat, sondern dass man, wenn man sich auf den Realitätsstandpunkt beschränkt, auch über die Art der Unstetigkeit im Dunkeln ist. Es interessierte mich sehr, Ihren Entscheid in dieser Sache zu hören.

Ich gedenke vor Ende Sept. wieder in Bern zu sein. Ich hoffe, Sie seien in voller Gesundheit, und empfehle mich Ihrem teuren Andenken.

Genehmigen Sie die Versicherung ausgezeichneter
Hochschätzung

Dear Sir,

The Meeting of the British Association takes place this year at Bath from the 14 to the 21st September: the Local Committee are desirous of offering board and lodging to a number of distinguished foreigners who may attend the Meeting, and I am authorised by them to invite you to come to Bath, assuring you of a cordial welcome on their part and that they will do everything in their power to render your stay agreeable to you. In the hope of a favorable answer, and of the great pleasure I should have in making personal acquaintance with you, I remain dear Sir, yours very sincerely

A. Cayley

Grasmere Westmoreland
1 Augt. 1864

Cayley an Schläfli.

Dear Sir

I have to thank you very much for your letter of the 20th Augt, with the accompanying postoffice order for 82 Frs. & the several memoirs which you kindly sent me. I am very sorry the dispatch of the Journal has been so unfortunate. I send herewith the missing Nos 30, 31 & 39. I would have written before, but I was away from Cambridge, among our small-scale but very injoyable mountains in Westmoreland & Cumberland, & you mentioned that you were also away from Bern. I trust that you have had an equally pleasant summer excursion.

As tho the equation $\Omega = AP + BQ$, admitting that it exist, the determination of the functions A, B could be effected by indeterminate Coefficients: viz. if deg. $\Omega <$ deg. P + deg. Q, then A & B will be completely determinate functions so that the coefficients will be completely determined by the method in question: but if deg. $\Omega \geqq$ deg. P + deg. Q, then any particular values being A′, B′, the general values will be $A' + KQ$, $B' - KP$, K being an arbitrary (integral) function of the degree = deg. Ω − deg. P — deg. Q. But I understand your difficulty is that we have no proof of the existence of the equation $\Omega = AP + BQ$. I am not able to give one — and I can only say that the existence of this equation with integral or fractional values of A, B appears to meet axiomatic — Suppose A & B originally fractional, then the form really is $C\Omega = AP + BQ$ — but then P = o, Q = o does not of necessity imply Ω = o, but only Ω = o or else C = o; and the system (P = o, Q = o) breaks up into the two systems (P = o, Q = o, Ω = o) (P = o, Q = o, C = o) contrary to the original supposition that P = o , Q = o is an indecomposable system. A difficulty is that we might have C = Ω, viz. $\Omega^2 = AP + BQ$, without $\Omega = AP + BQ$ — all this for what it may be worth & I should be very glad if you can add anything to the analytical proof.

I have studied the *Fourier*-series question so little that I do not venture any remarks upon the latter part of your letter. I remain, dear Sir, your very sincerely *A. Cayley.*

Cambridge, 11. Sept. 1871.

Walter Volz.

Über das Auge von Periophthalmus und Boleophthalmus

(Vorläufige Mitteilung).

Bei Anlass seiner Weltreise an Bord der «Gazelle» konnte Herr Professor *Th. Studer* einige *Periophthalmus* an der Westküste Afrikas beobachten und fand dabei, dass dieselben in der Anatomie ihrer Augen besondere Verhältnisse aufweisen. Aus Mangel an Material hat er aber damals seine Untersuchungen nicht fortgesetzt, forderte mich aber nach meiner Rückkehr aus Niederländisch-Indien auf, den Sehorganen dieser Fische einige Aufmerksamkeit zu schenken.

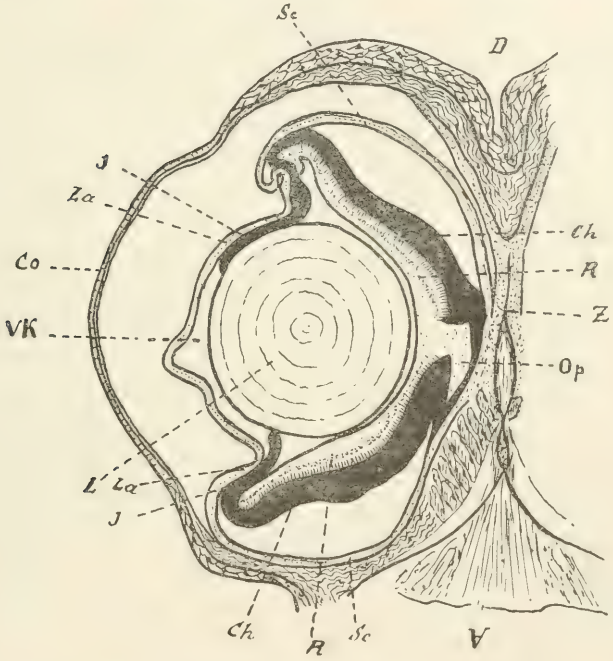
Die Angehörigen der Gattung *Periophthalmus* und *Boleophthalmus* führen ein amphibisches Leben. Man trifft sie zur Ebbezeit in grossen Scharen auf den flachen, wasserfreien Schlammufern des Meeres und namentlich der Ästuare und grosser Flüsse[1]). Da nun die Fische bekanntlich einen verhältnismässig schlechten Gesichtssinn haben, indem ihre Augen zum Sehen in die Nähe eingerichtet sind, musste von vorneherein angenommen werden, diese, biologisch den Amphibien nahestehenden Tiere könnten ihre Augen auch für die Ferne besser akkomodieren als die übrigen Teleostier. Ich habe denn auch in der erwähnten Arbeit gezeigt, dass diese Fische, nicht nur während sie auf dem Lande leben, einen sehr scharfen Gesichtssinn haben, sondern dass sie manchmal, durch irgend eine Gefahr ins Wasser zurückgeschreckt, ihre Köpfe über die Oberfläche desselben vorstrecken und auf diese Weise die Vorgänge genau beobachten.

Im folgenden gebe ich eine kurze Beschreibung der gefundenen Verhältnisse:

[1]) Über die Biologie dieser Fische vgl.: *Günther, A.*, An Introduction to the Study of Fishes.-Edinburgh 1880, p. 487 und *Volz, W.*, Fische von Sumatra. (Reise von Dr. *Walter Volz*), in: Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Syst. Geogr. u. Biol. d. Tiere, Bd. XIX, 1903, p. 362—363.

Wenn man die gesammelten Fische äusserlich betrachtet, so findet man an ihren Augen zwei verschiedene Zustände: entweder stehen dieselben weit über die Oberfläche des Körpers empor, oder aber ihre äussere Oberfläche liegt einfach in der Fortsetzung der Körperhaut; sie sind eingezogen.[1]) Im ersteren Falle liegen sie vollkommen auf der Oberseite des Körpers, einander dicht genähert, so dass sie aussehen wie zwei dicht aneinanderliegende Erbsen. Sie können durch Augenlieder, wovon namentlich das untere sehr gut entwickelt ist, gedeckt werden.

Der anatomische Bau ist kurz folgender (vergl. die Fig.)



Transversalschnitt durch das linke Auge von Periophthalmus schlosseri Pall. var. freycineti C. V. (halbschematisch)
D dorsale, V ventrale Seite, Ch Chorioidea, Co Cornea, J Iris, L Linse, La «Ligamentum annulare», Op Opticus, R Renita, Sc Sclerotica, VK Vordere Augenkammer, Z Septum interorbitale.

[1]) *Günther*, A., l. c. p. 111.

Die *Cornea* zeigt eine ausserordentlich starke Wölbung; im Querschnitt ist ihre Form ungefähr halbkreisförmig. Zwischen ihr und dem inneren Auge liegt ein sehr grosser Hohlraum, der zuerst den Eindruck der vorderen Augenkammer macht, es aber bei näherem Zusehen nicht ist. Da wo die Körperhaut in die Cornea übergeht, setzt sich ein Muskel an, der besonders bei *Boleophthalmus* wohl entwickelt ist und als Retraktor funktioniert. Was nun die Augen dieser Fische ausserordentlich interessant macht und sie von denjenigen der andern so sehr verschieden erscheinen lässt, sind die Verhältnisse der *Sclera* und der damit verbundenen Muskulatur. Während nämlich sonst die Sclera bei den Fischen mit den das Auge umgebenen Teilen in engem Kontakt steht, wird sie hier davon unabhängiger. Dies ist namentlich bei dem dorsalen Teile der Fall, der von dem Bindegewebe der Cutis durch einen breiten Zwischenraum getrennt ist. Der Scleralknorpel ist hyalin und ausserordentlich schwach entwickelt. Auf Details und Vergleiche mit den Ausführungen von *Langhans*[1]) werde ich später eintreten. Nach aussen ist nun dieser Scleralknorpel umgeben von einer dünnen, deutlich quergetreiften Muskellage, die also das ganze innere Auge umhüllt. Nach vorn setzt sich diese Muskulatur in eine Membran fort, die vielleicht dem Ligamentum annulare[2]) entspricht. *Diese Membran verläuft nun aber ohne Oeffnung über die Pupille, muss also durchsichtig sein.* Tatsächlich entbehrt sie des Pigmentes vollkommen. Ein ähnliches Verhalten ist meines Wissens noch nicht beschrieben. — Die *Iris* ist an ihrer Abbiegungstelle von der Chorioidea mit dieser Membran verwachsen und von hier an ziemlich stark nach rückwärts, gegen den Augenhintergrund zu, gekrümmt, um hierauf, der Rundung der Linie folgend, wieder nach vorne zu biegen. So verhält es sich bei den von mir untersuchten Exemplaren, bei denen die Linse der Retina fast aufsitzt. Zugleich ist bei diesen das «Ligamentum annulare» auf der Mitte der Linse gefaltet. An der *Chorioidea* lassen sich die drei bei den übrigen von mir untersuchten Fischen (*Perca*, *Trutta*, *Amiurus*) so deutlich entwickelten Schichten des Tapetum, der Lamina vasculosa

[1]) *Langhans*, *Th.* Untersuchungen über die Sclerotica der Fische, in: Zeitsch. f. wiss. Zoologie. Bd. 15, 1865.

[2]) *Berger*, *E.* Beiträge zur Anatomie des Sehorganes der Fische, in: Morpholog. Jahrb., Bd. 8, 1883.

und suprachorioidea nicht unterscheiden. Ich bezeichne deshalb den ganzen Pigmentkomplex einfach als *Chorioidea*. Letztere liegt nach aussen der Sclera nicht an, sondern ist von ihr durch einen breiten Zwischenraum getrennt. Der Nervus opticus ist an seiner Eintrittsstelle ins Innere des Bulbus von Pigment umgeben. Die Linse erscheint bei *Periophthalmus* viel grösser als bei *Boleophthalmus*. Das Septum interorbitale ist sehr dünn. Als vordere Augenkammer hätte man den Raum zwischen dem «Ligamentum annulare» und der Linse aufzufassen.

Da eine Campanula Halleri und ein Processus falciformis (Musculus retractor lentis) fehlen, so hat die Akkomodation des Auges dieser Fische auf andere Weise zu geschehen.[1]) Im Dienste der Akkomodation für die Ferne steht jedenfalls der nach aussen vom Scleralknorpel liegende, quergestreifte «Scleralmuskel». Durch Kontraktion desselben wird die Linse nach rückwärts gezogen, also der Retina genähert und das Tier ist durch *aktive Akkomodation* im Stande, auf grössere Distanzen zu sehen. Während des Aufenthaltes im Wasser wird der Muskel erschlafft sein, und die Linse liegt, wie bei andern Fischen auch, nahe der Hornhaut, so dass eine geringere oder stärkere Myopie vorhanden ist. Da die untersuchten Exemplare durch mich mit der Schrotflinte erbeutet wurden, also während ihres Aufenthaltes auf dem Lande, ist anzunehmen, dass sie ihre Augen, für die Ferne eingestellt hatten und in der Tat liegt die Linse ganz nahe der Retina. *Es zeigt also das Auge von Periophthalmus und Boleophthalmus, obschon im Baue von den meisten Fischaugen sehr verschieden, genau dieselben physiologischen Eigenschaften wie diese*[2]).

---

[1]) *Beer Th.* Die Akkomodation des Fischauges, in: Arch. f. d. ges. Physiologie (Pflüger), Bd. 58, 1894.

[2]) Eine eingehendere Arbeit wird später in den Zoologischen Jahrbüchern folgen.

B. Aeberhardt, Bienne.

Etude sur le système nerveux de quelques gastropodes.

Au dire de Simroth, il est peu d'animaux qui se prêtent aussi peu à une diagnose détaillée que les gastropodes; pour lui, leur diagnose se réduit à ceci: *Animaux mous dont le manque de symétrie est surtout marqué par la position latérale de l'ouverture des organes génitaux; anneau œsophagien non entouré par une capsule cartilagineuse.*

L'asymétrie chez les gastropodes est donc le plus important de leurs caractères, car si on peut le rencontrer dans d'autres classes d'animaux, il n'est jamais ni aussi général, ni aussi important. En effet, tandis que chez d'autres animaux où l'on rencontre l'asymétrie, ce sont surtout des organes de peu d'importance qui marquent l'asymétrie (coquille chez les huîtres, crâne chez les pleuronectes), chez les gastropodes ce sont des organes importants, organes génitaux, tube digestif et sa glande la plus importante, le foie, ainsi que le cœur et le rein qui sont asymétriques. Seuls les organes de la région de la tête comme les yeux, les tentacules, les lèvres, la langue, les glandes salivaires, etc., ainsi que le pied sont symétriques.

L'asymétrie devenant un facteur important pour la détermination des gastropodes, on a cherché à l'expliquer et des malacologues comme Spengel, Bütschli, Bouvier, Lang, Lacaze-Duthiers, Pelseneer, Plate s'y sont occupés. Or, ces naturalistes constatèrent bien vite toute l'importance de l'anatomie du système nerveux dans la résolution de cette question et l'étude de ces organes fut dès lors entreprise avec ardeur par eux.

Les principaux travaux publiés sur la question sont les suivants:

1. **Bouvier** E.-L. Sur la torsion et la symétrie des gastropodes. Bul. Soc. philom., Paris (7), XI, 1887.
2. **Buchner** O. Die Asymmetrie der Gastropoden in ihren Beziehungen und Wirkungen auf die Lebensäusserungen der Schalentragenden Schnecken. Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturk. Württbg., XLVIII, 1892.

3. **Bütschli** O. Bemerkungen über die wahrscheinliche Herleitung der Asymmetrie der Gastropoden. 2. Th. Morphol. Jahrb. XII, 1886.
4. **Lacaze-Duthiers** H. La classification des gastropodes basée sur la disposition du système nerveux. Compt. r. CVI, 1888.
5. **A. Lang**. Die Asymmetrie der Gastropoden. Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich, XXXVI, 1891.
6. **Plate L.** Bemerkungen über die Philogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken. Zool. Jahrb., Abt. für Anat., 1895.
7. **Bouvier E.-L.** Recherches anatomiques sur les gastropodes provenant des campagnes du yacht « Hirondelle ». Bul. Soc. Zool. France, XVI, 1891.
8. **Jhering H., v.** Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Philogenie der Mollusken. Leipzig, 1877.
9. **Pelseneer P.** Sur la classification des gastropodes d'après le système nerveux. Bull. Soc. Zool. France, XIII, 1888, Bull. scientif. France et Belg., 3 pl., 1888.
10. **Simroth H.** Ueber das Nervensystem und die Bewegung der deutschen Binnenschnecken. Leipzig 1882.
11. **Thiele J.** Ueber Sinnesorgane der Seitenlinie und das Nervensystem von Mollusken. 2. T., Ztschr. f. wissensch. Zool. XLIX, 1889.

Généralités sur le système nerveux des gastropodes.

Le système nerveux chez les gastropodes, comme d'ailleurs chez tous les mollusques (amphineures exceptés) arrive à un assez haut degré de perfectionnement. On le trouve déjà différencié en ganglions et en nerfs comme c'est le cas chez les annélides et les arthropodes, mais ici la différenciation étant déjà assez avancée, les ganglions ne forment plus chapelets et ne sont plus arrangés en série dont chaque membre est l'équivalent du précédent (annélides). On retrouve bien encore ici les ganglions des mollusques acéphales; les ganglions *cérébroïdes*, *pédieux*, *viscéraux* sont encore là, mais ce qui distingue à première vue le système nerveux des gastropodes de celui des lamellibranches, c'est la tendance chez les premiers à une concentration très prononcée des ganglions qui arrivent chez certaines espèces à entourer d'un véritable collier de ganglions le canal de l'œsophage. Il est cependant nécessaire de faire remarquer que chez certaines espèces placées au bas de l'échelle du développement chez les gastropodes, on trouve encore un sys-

tème nerveux dans lequel les ganglions sont si éloignés l'un de l'autre que l'on peut parfaitement établir un rapprochement entre le système nerveux de ces derniers et celui des lamellibranches, à l'asymétrie près. Pour la concentration des ganglions autour de l'œsophage chez les gastropodes supérieurs, elle pourrait être mise en parallèle avec celle que l'on observe chez les céphalopodes; il y a cependant entre les uns et les autres cette différence que chez la plupart des gastropodes on peut prouver l'asymétrie du système nerveux alors qu'elle n'existe pas chez les céphalopodes.

Morphologie du système nerveux des gastropodes.

Avant de commencer la description particulière de certains types, il est nécessaire de donner une nomenclature des termes qui seront employés.

Les termes de *ganglions* et de *cordons nerveux* se comprennent d'eux-mêmes, par contre les termes de *connectifs* et de *commissures* sont souvent employés l'un pour l'autre, certaine auteurs employant le terme de commissure chaque fois qu'il s'agit d'un cordon reliant deux ganglions, tandis que d'autres naturalistes, français surtout, emploient le terme de *connectifs* lorsqu'il s'agit de *cordons longitudinaux* et celui de *commissures* seulement lorsqu'il s'agit de *cordons transverses*. C'est cette dernière nomenclature que j'emploierai.

Connectifs. Le connectif cérébro-pédieux (CPco) relie le ganglion cérébroïde au ganglion pédieux. Le connectif cérébro-pleural (CPlco) relie les ganglions cérébroïde et pleural. Le connectif pleuro-pédieux (PlPco) relie le ganglion pleural au ganglion pédieux.

Le connectif buccal (Bco) entre ganglion cérébroïde et ganglion buccal.

Le zigo-connectif entre pleural droit et le ganglion subintestinal.

Commissures. La commissure cérébroïde (Cc) relie les deux ganglions cérébroïdes par dessus l'œsophage.

La commissure buccale (Bc) entre les 2 ganglions buccaux.

La commissure pédieuse (Pc) relie les 2 ganglions pédieux.

La commissure supraintestinale (Spc) relie supraintestinal à pleural droit.

La commissure subintestinale (Sbc) relie pleural gauche à subintestinal.

Les commissures viscérales (vc) entre supraintestinal, subintestinal et abdominal.

Ganglions. On distingue des ganglions pairs et un ganglion impair, le ganglion abdominal qui devient impair par fusion de deux ganglions.

Ganglions cérébroïdes (C). De ces deux grands ganglions toujours placés au-dessus de l'œsophage partent des nerfs qui s'en vont aux lèvres (4 et 5), à l'œil et au tentacule (6) et du ganglion droit le nerf du penis (7).

Ganglions pédieux (P). Ces deux ganglions, les plus volumineux avec les cérébroïdes, inervent le pied.

Ganglions buccaux (B). D'eux partent les nerfs qui s'en vont à l'œsophage (1) et ceux qui inervent la masse du pharynx (2 et 3).

Ganglions pleuraux (Pl) d'où partent quelquefois des nerfs qui vont au manteau (8).

Ganglions supra- et subintestinal (Sp et Sb) qui inervent de même la région du manteau.

Ganglion abdominal (A), d'où partent des nerfs qui s'en vont aux intestins, au foie, au cœur, etc. (9).

Système nerveux de Cyclostoma elegans (Fig. 1).

Quoique l'animal en question soit relativement petit, c'est par son étude que devra commencer le débutant qui voudra s'orienter dans le dédale du système nerveux des gastropodes terrestres et d'eau douce. Effectivement, autant il est difficile de se faire une idée exacte de l'écheveau emmêlé des ganglions, connectifs, commissures, etc., après examen de Helix pomatia, out grand qu'il soit, autant le sujet devient clair après examen de Cyclostoma elegans et la petitesse relative de l'espèce est grandement compensée par la clarté qui émane de tout l'ensemble.

Immédiatement derrière la masse du pharynx sur l'œsophage apparaissent les deux ganglions cérébroïdes (C) reliés par

la commissure cérébroïde (Cc). Chaque ganglion est divisé en 2 régions, l'une extéro-antérieure (I) d'où semblent partir les 4 nerfs principaux, l'un se rendant à la lèvre extérieure, l'autre

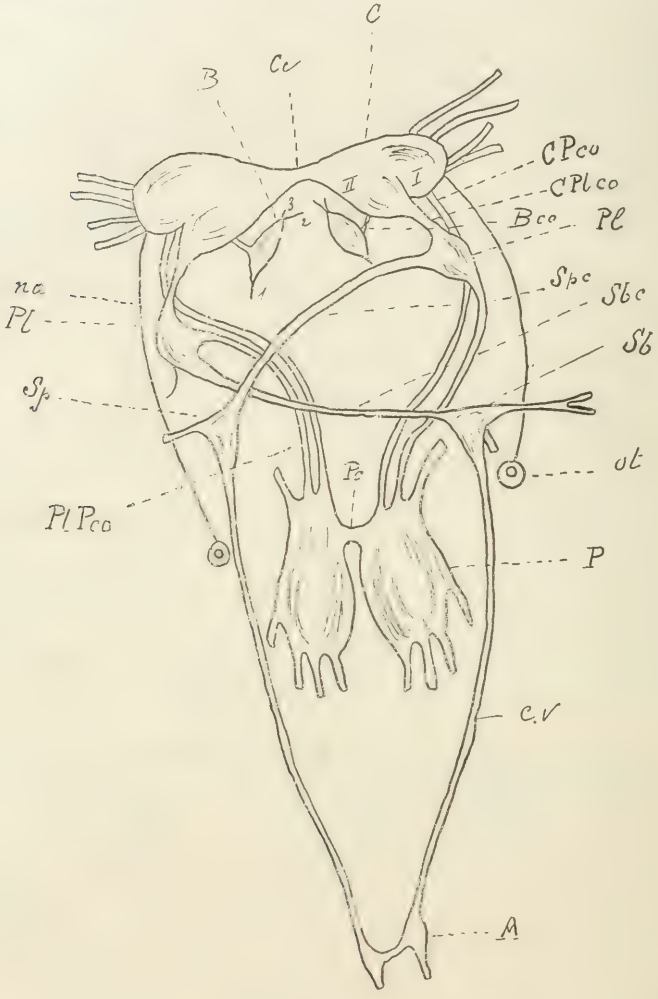


Fig. 1.

à la lèvre intérieure, un troisième inerviant le tentacule et le quatrième se rendant à l'œil placé à la base du tentacule. De là semble aussi partir le nerf acoustique (n. a.) très fin qui aboutit à l'otocyste (ot.). Or, d'après Lacaze-Duthiers, nerf oculaire,

nerf tentaculaire et nerf acoustique partent de la deuxième partie du ganglion cérébroïde, de la région intéro-postérieure (II) que Lacaze-Duthiers appelle pour cette raison région de la sensibilité spéciale. (Je n'ai pu constater la chose). Du ganglion cérébroïde part aussi le connectif buccal (Bco) qui le relie au ganglion buccal (B). Celui-ci envoie un nerf le long de l'œsophage (1) et deux autres dans la masse du pharynx (2 et 3). De la partie intéro-postérieure (II) du ganglion cérébroïde part le connectif cérébro-pleural (CPlco) qui relie le ganglion cérébroïde au ganglion pleural (Pl); j'ai trouvé le connectif gauche et le droit bien marqués, à peu près d'égale longueur, ce qui n'est pas toujours le cas chez toutes les espèces observées. Du ganglion cérébroïde part en outre le connectif cérébro-pédieux (CPco) qui relie le ganglion cérébroïde au ganglion pédieux. Chez aucune espèce, sauf peut-être chez Helix pomatia, ce connectif n'est aussi long, puisqu'il a environ 3 fois la longueur du ganglion cérébroïde. Du ganglion pleural droit part une commissure, la commissure supraintestinale (Spc) qui par dessus l'œsophage va rejoindre le ganglion supraintestinal (Sp); tandis que du ganglion pleural gauche (Pl) part la commissure subintestinale (Sbc) qui va rejoindre par dessous l'œsophage le ganglion subintestinal (Sb). Du ganglion supraintestinal part un nerf, du subintestinal en partent deux qui vont innerver la région du manteau; en outre, de l'un comme de l'autre part la longue commissure viscérale (cv) qui les relie aux deux ganglions abdominaux (A). Des deux ganglions pleuraux (Pl) partent encore les deux connectifs pleuro-pédieux (Pl Pco) qui les relient aux ganglions pédieux (P). Ces derniers sont aussi grands que les ganglions cérébroïdes et reliés entre eux par une ou deux commissures pédieuses (Pc). Ils donnent naissance à plusieurs nerfs importants qui s'enfoncent immédiatement dans le pied.

Bithinia tentaculata (Fig. 2).

Pour ne pas répéter constamment les mêmes noms et éviter ainsi des longueurs, le système nerveux de Bithinia étant d'ailleurs construit sur le même modèle que celui de Cyclostoma elegans, je me bornerai simplement à indiquer les différences qui peuvent exister entre l'un et l'autre.

Ici plus de longs connectifs et par cela même de ganglions très distincts: les ganglions se rapprochent, la masse ganglionaire se concentre.

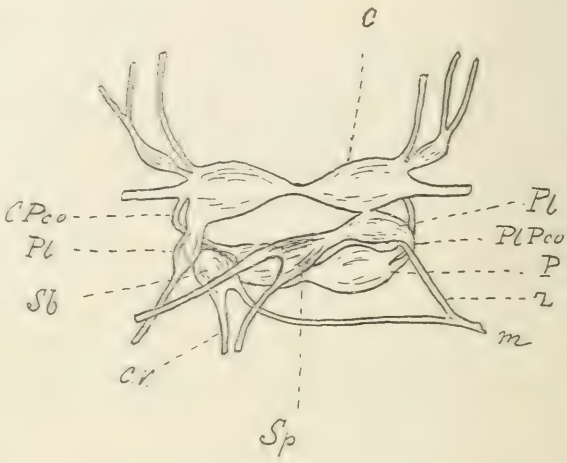


Fig. 2.

Rien à dire des ganglions cérébroïdes, si ce n'est qu'ils présentent un petit ganglion accessoire. Le ganglion pleural droit (Pl) au lieu d'être relié au ganglion cérébroïde par un connectif, se trouve immédiatement au-dessous et fait corps avec lui, de façon cependant à être bien visible. Le ganglion supraintestinal (Sp) se trouve encore au-dessus de l'œsophage, mais comme il suit immédiatement le ganglion pleural, il repose sur l'œsophage même. Le ganglion pleural gauche se rapproche aussi du ganglion cérébroïde gauche de façon à faire corps avec lui, et le ganglion subintestinal (Sb) se colle vers l'intérieur au pleural gauche. Les connectifs cérébro-pédieux (CPco) et pleuro-pédieux (Pl Pco) ont à peine la longueur du ganglion cérébroïde. Du ganglion pleural gauche part un nerf qui va au manteau (m). Du subintestinal partent 2 nerfs, l'un qui va rejoindre le ganglion abdominal et qui forme donc la commissure viscérale gauche (cv), l'autre qui va innervier la région droite du manteau (m); or, du ganglion pleural droit part un petit nerf (z) qui vient rejoindre le précédent. Ce nerf que l'on chercherait en vain chez Cyclostoma elegans est là pour établir une relation plus directe entre la région droite du manteau et les centres nerveux. Par suite de la torsion à droite du sac viscéral primordial, les ganglions viscéraux furent renversés de façon que les commissures viscérales formèrent la figure en 8 obser-

vée chez Cyclostoma; l'un des ganglions viscéraux versa par dessus l'œsophage et devint le supraintestinal, l'autre passa sous l'œsophage et devint le subintestinal; c'est ce que l'on appelle *chiastoneurie* (nerfs croisés). Dès lors les régions du manteau se trouvèrent assez éloignées des centres nerveux qui les desservaient, la région droite l'étant par des nerfs venus de la partie gauche et vice versa. La nature cherchant à établir des relations plus directes, des nerfs de la périphérie s'anastomosèrent d'abord, puis ce furent de minces filets nerveux qui se formèrent et enfin des nerfs ordinaires. Ce phénomène s'appelle *zigose*. Je ne l'ai observée qu'à droite dans Bithimia où elle s'effectue entre le nerf du manteau (m) qui vient du subintestinal et un nerf (z) qui part du connectif pleuro-pédieux. Du ganglion supraintestinal (Sp) partent deux nerfs dont l'un va au manteau (m) et l'autre forme la 2e commissure viscérale (cv).

Pomatias septemspiralis (Fig. 3).[1])

Cette espèce pourrait prendre place pour la concentration des ganglions entre Cyclostoma et Bithinia. Les ganglions cérébroïdes (C) sont bien développés, reliés par une commissure cérébroïde (Cc) fine et assez longue. Connectifs cérébro-pédieux (CPco) et cérébro-pleuraux (CPlco) sont plus courts que chez Cyclostoma, mais ils sont encore bien marqués, ce qui n'est plus le cas dans Bithinia où les connectifs cérébro-pleuraux disparaissent. Les connectifs pleuro-pédieux sont relativement courts et épais (PlPco), (ce caractère n'est pas suffisamment marqué dans la figure); or, nous avons vu que chez Bithinia ils disparaissent aussi à peu près complètement. Du pleural gauche (Pl) part en plus de la commissure subintestinale (Sbc) un nerf qui va dans la région du manteau (m). Du pleural droit part la commissure supraintestinale (Spc) qui arrive au ganglion supraintestinal (Sp). Ces deux commissures supra- et subintestinale sont encore longues de plusieurs longueurs de ganglions. Je n'ai pu observer de zigose. Pomatia serait donc à placer proche de Cyclostoma, quoique certains caractères l'en séparent, ainsi le nerf qui part

[1]) Dans les fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, la commissure cérébroïde a été coupée et les ganglions étalés.

du pleural gauche et qui chez Cyclostoma n'est encore qu'ébauché. La petitesse de l'espèce est cause que je n'ai pu observer la commissure viscérale. Des ganglions pédieux (P) partent 2 grands nerfs qui rappellent les cordons pédieux de Paludina.

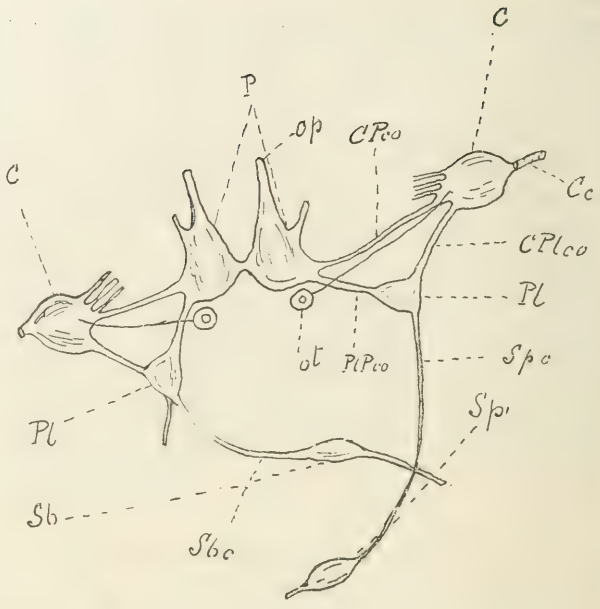


Fig. 3.

Paludina vivipara (Fig. 4).[1])

Le système nerveux de Paludina est certainement plus rapproché du type ancestral que celui de lequel que ce soit des quatre prosobranches étudiés. Ganglions cérébroïdes (C) et pleuraux (Pl) sont chez lui déjà bien développés; mais ce qui indiquerait chez Paludina un degré peu avancé de transformation, c'est le fait que les cordons pédieux quoique ayant une tendance marquée vers leur base à se renfler et à se rapprocher, sont encore bien visibles. On a donc ici bien marqué le premier stade de la transformation du cordon pédieux en un ganglion pédieux. Les quelques commissures qui relient les cordons et dont la plus importante se trouve au niveau du renflement des cordons font bien voir l'origine des commissures pédieuses reliant les ganglions pédieux. Un autre indice du peu de transformation

[1]) Dans la figure, les ganglions ont été séparés et étalés et les cordons pédieux (cp) l'ont été en avant.

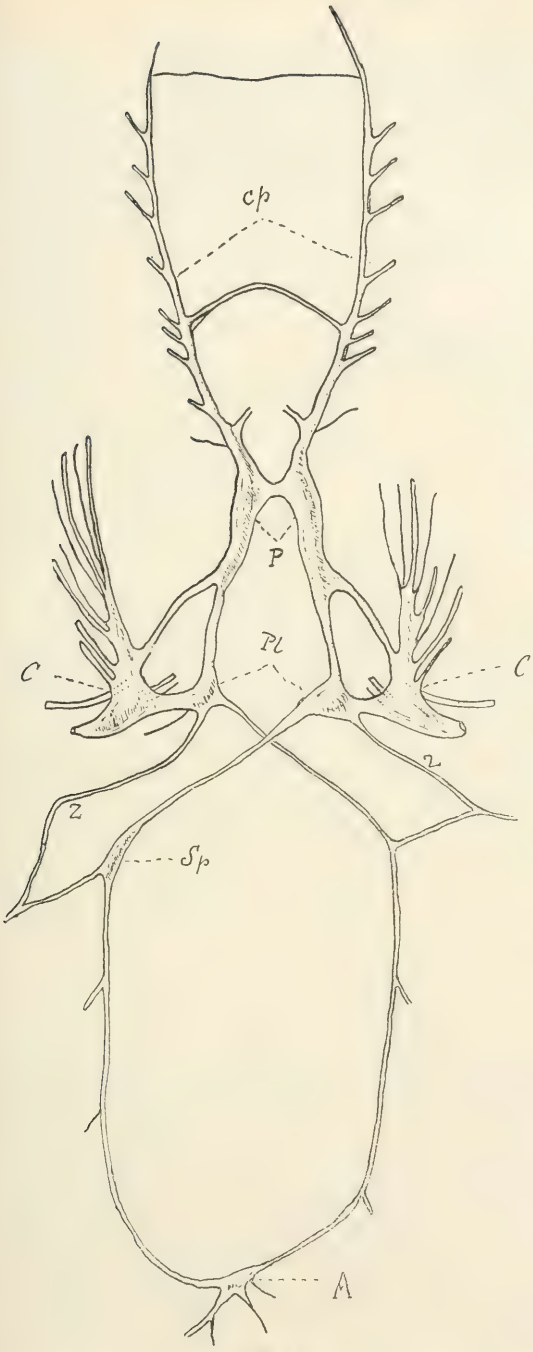


Fig. 4.

subi par Paludina est à constater dans l'état des ganglions supra- et subintestinal; tandis que le premier (Sp) est à peine en voie de formation, le deuxième n'existe pas du tout. Ces deux ganglions ont donc dû se former, doit-on en conclure après examen du système nerveux de Paludina, par suite de l'accumulation de la matière nerveuse à l'endroit de la commissure viscérale (vc) d'où partait le nerf à destination des branchies. La création des deux nerfs de zigose (z), par contre, marquerait avec la chiastoneurie l'éloignement de Paludina du type ancestral.

Lymnaea stagnalis
(Fig. 5).

Le système nerveux de Lymnæa présente un degré de concentration des ganglions plus avancé que celui observé chez les espèces précédentes; ainsi le ganglion abdo-

minal (A) qui chez elles était encore très éloigné de la masse du pharynx, s'en rapproche chez Lymnæa de façon à faire partie de l'anneau ganglionnaire œsophagien. La commissure viscérale (cv) reliant les ganglions pleuraux (Pl) au ganglion abdominal (A) devient très courte, perd sa forme en 8 et l'on obtient

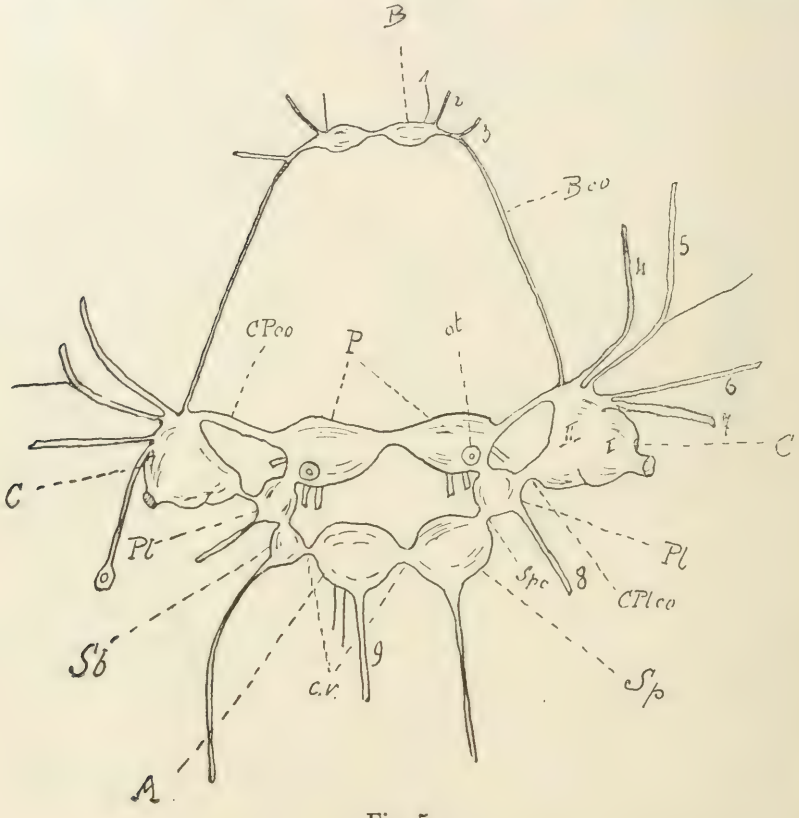


Fig. 5.

ainsi l'*orthoneurie* de Jhéring qui, comme nous le verrons plus tard, est d'ordre secondaire, *l'orthoneurie découlant de la chiastoneurie par suite du phénomène de zigose* (Bouvier).

Les ganglions cérébroïdes (C) présentent une partie renflée (I) intérieure reliée par la commissure cérébroïde (Cc) et une région extérieure également renflée (II) donnant naissance aux nerfs (4, 5), se rendant aux lèvres (6), à l'œil ainsi qu'au tentacule; à droite, on observe en outre le nerf impair du penis (7).

Le connectif cérébro-pédieux (CPco) est à peu près de la longueur du ganglion cérébroïde, tandis que le connectif cérébro-pleural (CPlco) est très court. Les deux ganglions pleuraux (Pl) donnent chacun naissance à un nerf du manteau (8), mais tandis que chez Cyclostoma le nerf se rendant dans la région droite du manteau provient du ganglion subintestinal (Sb), que chez Bithinia il provient encore du ganglion subintestinal augmenté du nerf de zigose (z) provenant du pleural droit, ce nerf chez Lymnæa vient directement du pleural droit (Pl). *On a donc ainsi de Cyclostoma à Lymnæa en passant par Bithinia les 3 états permettant d'expliquer le passage de la chiastoneurie à l'orthoneurie.* Le ganglion supraintestinal (Sp) est gros et forme symétrie avec le ganglion abdominal (A); le ganglion subintestinal (Sb) par contre est bien petit, repoussé sur la gauche qu'il est par le ganglion abdominal. Les commissures supra- et subintestinales ainsi que les commissures viscérales (Spc), Sbc et cv) sont réduites à leur plus simple expression, les ganglions se touchant. Le supraintestinal comme le subintestinal (ces dénominations ont perdu quelque peu de leur justesse, puisque le supraintestinal, par exemple, ne repose plus sur l'œsophage) donnent chacun naissance à un nerf qui tous deux s'en vont dans la région viscérale, tandis que le ganglion abdominal (A) donne naissance à un nerf (9) qui suit le parcours de l'aorte céphalique. Les connectifs buccaux sont longs (Bco) et les ganglions buccaux donnent naissance à 3 nerfs dont l'un (1) va à l'œsophage et les deux autres (2 et 3) au pharynx.

Helix pomatia (Fig. 6).

Quoique l'objet d'étude soit relativement grand, il est beaucoup plus difficile de se faire une idée exacte du groupement des ganglions dans cette espèce. Non seulement la concentration des ganglions est poussée plus loin que chez aucune des espèces étudiées, du moins en ce qui concerne les ganglions placés sous l'œsophage, mais encore ils sont entourés d'une gaîne de tissus qu'il faut écarter si l'on veut voir les ganglions. Les ganglions cérébroïdes (C) donnent naissance aux trois paires de nerfs du museau que nous avons vus chez Lymnæa, puis en plus à une 4^{e} paire se rendant aux petits tentacules; le ganglion

droit donne naissance au 5e nerf impair du penis. La commissure cérébroïde (Cc) est courte et épaisse et d'elle part une paire de petits filets nerveux qui vont innervier les côtés de la tête. Les connectifs cérébro-pédieux (CPco) sont bien développés; ils ont au moins deux fois la longueur du ganglion céré-

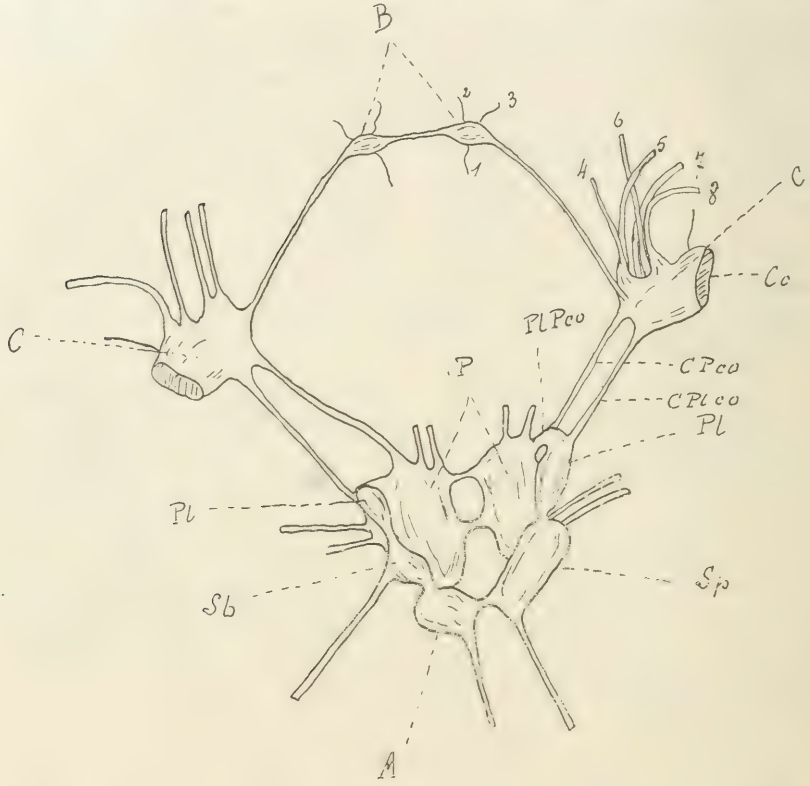


Fig. 6.

broïde. Ganglions pédieux, pleuraux, sub- et supraintestinal ainsi que le ganglion abdominal forment une seule masse et ce n'est que l'aorte céphalique qui les traverse qui permet de faire une distinction aussi longtemps que la gaîne périphérique n'a pas été enlevée; mais quand on a écarté cette dernière, on aperçoit bien tous les ganglions. Les deux ganglions pédieux (P) très grands sont réunis par une double commissure pédieuse (Pc); le ganglion pleural droit (Pl) est relié par un connectif pleuro-

pédieux (PlPco) très court au pédieux; le supraintestinal (Sp) suit de même immédiatement le pleural; le pleural gauche (Pl) ainsi que le subintestinal (Sb) sont petits de façon à permettre au ganglion abdominal (A) de prendre une position symétrique par rapport au ganglion supraintestinal.

Ancylus capuloïdes (Fig. 7).

Le fait du déroulement à peu près complet de la coquille chez Ancylus fait prévoir un système à substance nerveuse très concentrée et c'est effectivement ce que j'ai pu constater. La petitesse de l'objet n'est pas en outre pour faciliter l'étude du système nerveux de cet animal, aussi me suis-je contenté de noter la position des ganglions. Les connectifs cérébro-pédieux sont encore assez longs, tandis que les cérébro-pleuraux sont très courts, les ganglions pleuraux (Pl) étant en partie cachés sous les ganglions cérébroïdes (C). Le ganglion supraintestinal (Sp) fait en quelque sorte corps avec le pleural droit et n'est séparé du ganglion abdominal (A) que par un étranglement de la masse nerveuse. Quant au ganglion subintestinal (Sb), il faut le chercher pour le découvrir sous le pleural gauche.

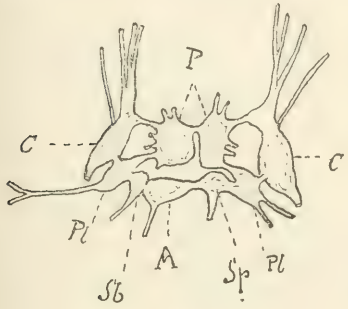


Fig. 7.

Vitrina diaphana (Fig. 8).

Le système nerveux de cette espèce rappelle ceux de Lymnæa et Ancylus par le degré de concentration des ganglions. Les ganglions pleuraux (Pl) sont placés immédiatement au-dessous des ganglions cérébroïdes (C). Le connectif pleuro-pédieux se réduit à un rétrécissement entre les deux ganglions. Le ganglion supraintestinal (Sp) petit fait corps en quelque sorte avec le connectif pleuro-pédieux. Il n'est séparé du ganglion abdominal

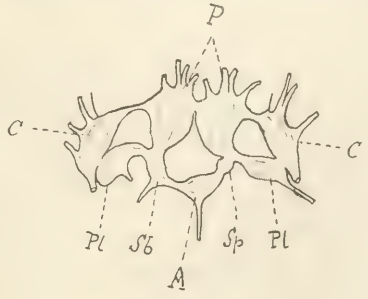


Fig. 8.

(A) que par un rétrécissement. La seconde commissure viscérale se réduit de même à un rétrécissement entre abdominal et subintestinal (Sb). Ce dernier est si rapproché du pleural gauche (Pl), lequel à son tour est si rapproché du ganglion pédieux gauche (P) que les 3 ganglions semblent se réunir en un seul point. Seuls les connectifs cérébro-pédieux ont une certaine longueur, soit environ $^1/_3$ de celle du ganglion cérébroïde.

Buliminus detritus (Fig. 9).[1])

Le système nerveux de Buliminus rappelle celui de Helix pomatia par la longueur des connectifs cérébro-pédieux et cérébro-pleuraux, les premiers ayant environ deux fois la longueur du ganglion cérébroïde et les deuxièmes un peu plus d'une fois la longueur de ce même ganglion. Les autresgang lions par contre sont rapprochés les uns des autres et forment une sorte de couronne par le milieu de laquelle passe l'aorte céphalique. Des 3 supérieurs, supraintestinal (Sp), abdominal (A) et subintestinal (Sb), c'est l'abdominal qui est le plus développé, l'abdominal qui recouvre en partie les deux autres et n'en est séparé que par de courts rétrécissements. Vient ensuite, pour la grandeur, le supraintestinal. Les ganglions pleuraux (Pl) sont plus petits et en partie cachés par supra- et subintestinal. J'ai observé une commissure entre les deux pédieux (P). Du ganglion cérébroïde partent 3 nerfs: l'oculomoteur (8) et deux autres (4 et 6) se rendant dans la région du museau. Les connectifs buccaux (Bco)

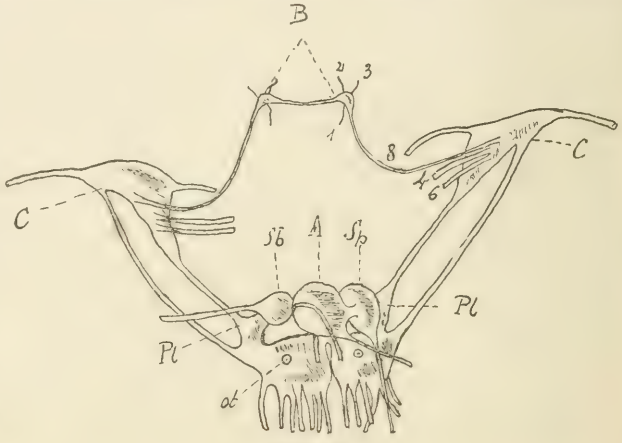


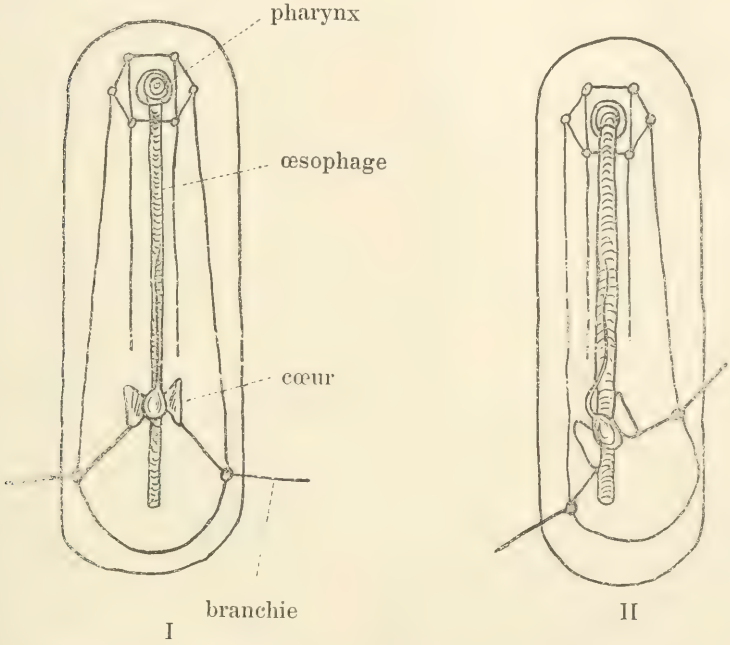
Fig. 9.

[1]) 1, 2, 3, 4, 6, 8 ont la même signification que dans les fig. 1, 5 et 6

sont très longs et la commissure buccale (Bc) de même. Du ganglion supraintestinal part un nerf; de l'abdominal, deux; de la commissure viscérale gauche, un; du subintestinal, un; de chacun des ganglions pédieux, sept.

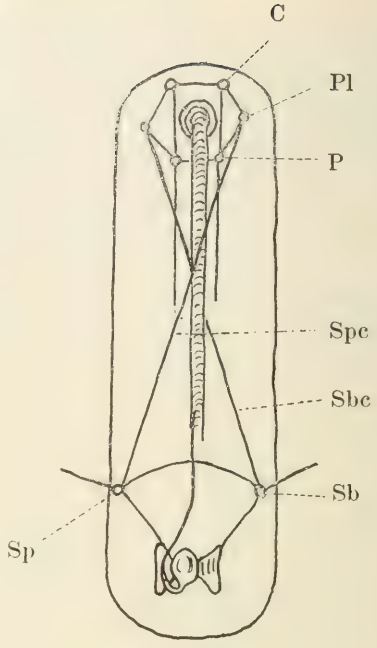
De l'asymétrie chez les gastropodes.

Quatre malacologues surtout, parmi tous ceux qui se sont occupés de l'origine de l'asymétrie chez les gastropodes, en ont donné une explication rationnelle; ce sont: *Spengel*, *Bütschli*, *Pelseneer* et *Plate*.



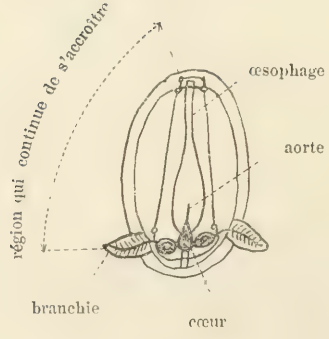
Spengel en partant des formes de prosobranches les plus simples arrive à une forme ancestrale symétrique en écartant la chiastoneurie; il obtient ainsi une forme semblable à la fig. 1. Dans la suite, l'anus se serait déplacé dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre, comme l'indiquent les fig. II et III. Avec l'anus se seraient de même déplacés les organes du voisinage: le cœur avec ses deux oreillettes, les reins et les deux branchies; les prosobranches dériveraient de cette

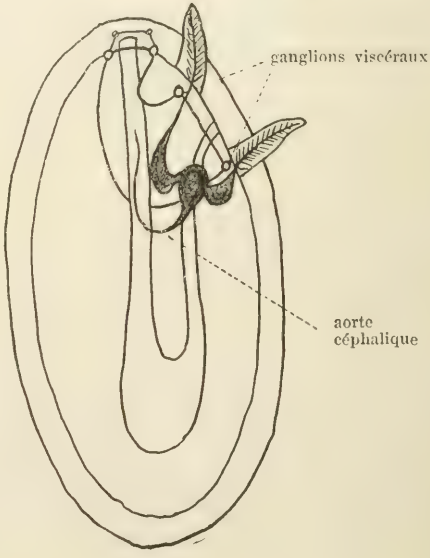
façon d'animaux autrefoistis opobranches. Grâce à ce mouvement, la branchie qui était primitivement à droite aurait passé à gauche et vice versa. (Jhering, pour avoir nié ces relations entre la commissure viscérale et les branchies, était arrivé à sa conception des gastropodes à chiastoneurie). En outre, l'anus non seulement se serait déplacé de gauche à droite, mais serait venu occuper la partie médiane supérieure du corps, ce qui expliquerait pourquoi le ganglion supra-intestinal se trouve au-dessus de l'œsophage et le ganglion subintestinal au-dessous.



III

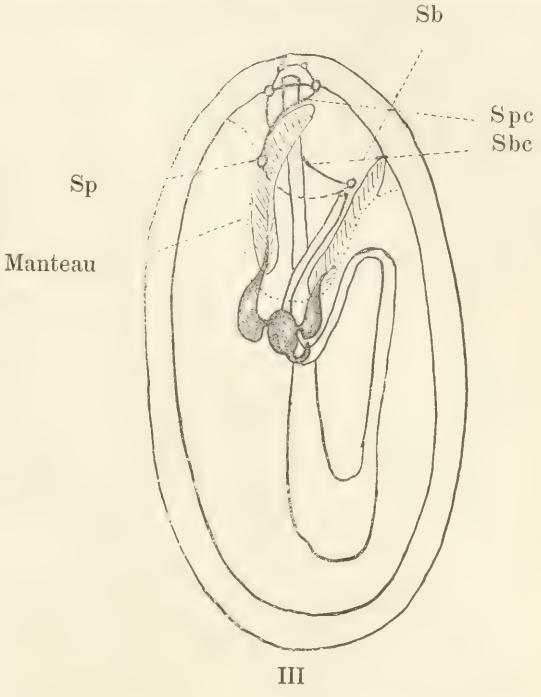
Bütschli en se basant sur l'ontogénie de *Paludina* donne





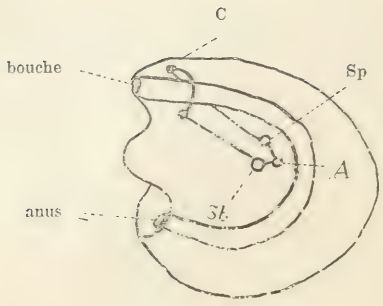
II

une explication plus circonstanciée du phénomène. Il part d'une forme ancestrale allongée, symétrique, semblable à celle représentée dans la figure I. Chez cette forme, la croissance cesse brusquement dans la région droite, tandis qu'elle continue sur le côté gauche dans une région comprise entre la bouche et la branchie gauche. Ce phénomène doit nécessairement amener l'anus et avec lui cœur, branchies, reins, ainsi que ganglions viscéraux dans la position qu'ils occupent dans la fig. II. A partir de ce moment, la cavité du mantean se forme, pénètre obliquement à gauche et en arrière dans la cavité du corps et l'anus restant immobile, la dernière partie de l'intestin forme une nouvelle bouche en même temps que la chiastoneurie est créée, la ganglion supraintestinal passant à gauche, par dessus l'œsophage.

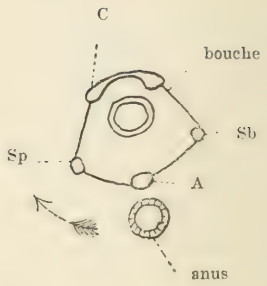


III

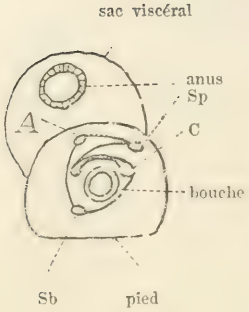
Pelseneer part lui aussi d'une forme ancestrale symétrique, mais sans pied. Le premier moment qu'il admet dans l'évolution de l'animal est le raccourcissement de la distance entre bouche et anus par suite de la formation d'une boucle comme elle est indiquée dans la figure I, si bien que l'anus arrive à se trouver directement au-dessous de la bouche (en coupe dans la fig. II) comme d'ailleurs chez les céphalopodes. Dès lors, insensiblement, le pied se développe et comme il doit occuper la partie inférieure du corps, il repousse peu à peu la région de l'anus ainsi que les viscères avoisinants sur la droite et crée ainsi la chiastoneurie (fig. III).



I



II



III

Enfin, pour citer la théorie la plus récente, il faut nommer *Plate*. Celui-ci admet l'hypothèse de Bütschli sur l'asymétrie, mais encore faut-il qu'une cause ait amené la croissance de la région gauche du corps alors que la région droite cessait de s'accroître. Ayant observé le foie de Chiton, il constate une différence dans la grandeur des deux lobes, celui de gauche étant plus développé que celui de droite. Plate, dès lors, part de cette idée que la forme ancestrale des gastropodes, forme qu'il appelle *praerhipidoglossum*, avait, elle aussi, 2 lobes hépatiques primitivement égaux. Le lobe gauche cependant, à un moment donné, s'accroît davantage que le droit, et, s'incurvant, recouvre insensiblement le droit, en même temps qu'il transperce la membrane du sac viscéral et forme hernie à la partie supérieure. Insensiblement, le lobe gauche s'accroissant toujours plus, il déjette vers la droite le sac viscéral et arrête la croissance de la région droite, tandis que la région gauche continue de s'accroître et crée ainsi la chiastoneurie.

Discussion des résultats.

Est-il possible, maintenant, de l'étude du système nerveux des quelques prosobranches et pulmonés vus de tirer des conclusions quelconques? Je le crois, quoiqu'elles ne puissent être bien générales. Et pour commencer par l'une des espèces, *Paludina* est sûrement une forme bien vieille, à voir son système nerveux qui s'est relativement peu écarté de celui de la forme

ancestrale. En effet, les cordons nerveux pédieux voisins de ceux de Chiton ou de Patella dénotent une phase évolutive peu avancée. Comme je l'ai déjà fait remarquer, le renflement des cordons pédieux vers leur base doit marquer le premier stade de la transformation du cordon pédieux en ganglion. En outre, le fait que des deux ganglions supra- et subintestinal un seul est en voie de formation, cela ajouté à la longueur des connectifs et des commissures prouve assez le degré inférieur de développement dans lequel se trouve le système nerveux de cette espèce. Par contre, la zigose bien marquée indiquerait tout le chemin parcouru sur la voie de la transformation.

Pomatia septemspiralis serait, après Paludina, la forme la moins transformée, ce qui serait indiqué par les deux nerfs (cp) qui, semblables à des cordons pédieux plus ou moins raccourcis, prolongent en avant les ganglions pédieux. Les commissures et connectifs très longs parleraient aussi dans ce sens.

Cyclostoma elegans est aussi certainement une forme bien vieille. En effet, si les *cordons nerveux pédieux* tels qu'on les trouve chez Chiton, Fissurella ou Paludina, ont disparu pour faire place à des *ganglions pédieux* bien délimités, les ganglions reliés par des connectifs ou des commissures très longs parlent dans ce sens-là. La *zigose*, en outre, ce phénomène par lequel les inconvénients de la *chiastoneurie*, sont en partie écartés, est encore assez peu visible chez cette espèce; autre preuve que la forme en question ne s'est pas beaucoup transformée jusqu'à nos jours et qu'elle est relativement voisine des formes anciennes.

Bithinia tentaculata présente déjà un degré plus élevé de transformation. Chez cette espèce, les connectifs qui disparaissent, les ganglions qui se rapprochent, les commissures viscérales qui se raccourcissent, toute cette concentration de la matière cérébrale marque un degré plus élevé dans l'évolution du système nerveux de Bithinia. La *zigose* bien marquée chez elle lui donne aussi le pas sur Cyclostoma et mène à la conclusion que si entre les deux espèces il existe des caractères communs (chiastoneurie), Bithinia cependant représente un type plus transformé et de création plus récente.

Quant aux pulmonés étudiés, comme Plate prétend avoir découvert un pulmoné présentant le phénomène de la chiasto-

neurie (Chilina), il faut admettre que les pulmonés, de même que les opistobranches, présentent deux rameaux qui dans leur évolution ont dépassé de beaucoup les prosobranches, puisque seuls ces derniers présentent encore le stade de la chiastoneurie alors qu'on ne la rencontrerait plus chez les pulmonés que dans *Chilina* (Plate) et chez les opistobranches que dans *Acteon* (Bouvier, Pelseneer). *Lymnæa*, *Helix*, *Ancylus*, *Vitrina*, *Bulimimus* présentent effectivement un système nerveux supérieur à ceux de *Paludina*, *Pomatia*, *Cyclostoma* et *Bithinia*, comme le prouve la grande concentration des ganglions dans ces 3 espèces. La chiastoneurie a aussi disparu chez eux et l'on peut parler d'orthoneurie. Cette disposition a-t-elle été amenée par le phénomène de zigose comme cela se passe chez les prosobranches ou par un autre phénomène, je ne puis le dire. Dans tous les cas, il est assez plausible d'admettre que les pulmonés sont à un degré supérieur à celui atteint par les prosobranches. Par suite de leur adaptation à la vie terrestre, ces gastrapodes se sont trouvés nécessairement dans le cas d'être soumis à une force évolutive plus intense, donc plus rapide dans ses effets de transformation. C'est effectivement chez Vitrina, c'est-à-dire chez une forme où la coquille est en voie de disparition (semblable en cela aux opistobranches) que je crois avoir rencontré le système nerveux le plus concentré, donc le plus transformé. Si pour la classification on ne tient compte que du système nerveux à l'exclusion des autres caractères, *Helix* et *Bulimimus* doivent appartenir à la même famille, puisque tous deux ils possèdent encore de longs connectifs cérébro-pleuraux et cérébro-pédieux, tandis que *Lymnæa*, *Ancylus*, *Vitrina* chez lesquels ces mêmes connectifs se réduisent à de simples rétrécissements, doivent être réunis.

A. Droz-Farny (Porrentruy).

Sur l'hyperbole d'Apollonius.

Notes géométriques

I.

On sait que, dans les sections coniques, le problème des normales est résolu par l'intersection d'une hyperbole équilatère, l'hyperbole d'Apollonius, avec la conique donnée. Dans la question 2245 de l'Intermédiaire des Mathématiciens, (année 1901, page 309) Monsieur H. Brocard, l'éminent géomètre français propose la recherche des points importants de cette hyperbole. Ces notes géométriques ont pour but de développer la question posée par M^r^ Brocard. Dans ce qui suit, nous nous occuperons surtout des coniques à centre. Mais, sauf de légères corrections, les propriétés énoncées sont valables aussi pour la parabole.

Si d'un point fixe P, on abaisse des perpendiculaires, sur les tangentes d'une conique, et que l'on prenne le point d'intersection de cette droite avec le diamètre de la conique passant par le point de contact de la tangente, le lieu de ce point sera une hyperbole équilatère, *l'hyperbole d'Apollonius* (Chasles, Sections coniques, page 142).

Supposons d'abord, une conique à centre.

La perpendiculaire abaissée de P, sur une tangente t est aussi perpendiculaire sur le diamètre A qui lui est parallèle. Le diamètre A′, passant par le point de contact de t est le conjugué de A.

Or le faisceau des diamètres A′ est homographique à celui des diamètres A. Le faisceau des perpendiculaires abaissées de P étant homographique au faisceau A, le sera aussi au faisceau A′

et les points d'intersection de leurs rayons homologues sera une conique passant par P, et par le centre O, de la conique considérée.

Si le diamètre A est un des axes de la conique, A′ sera le second axe. Dans ces deux cas, le rayon du faisceau P, est parallèle à son homologue A′. Deux des points d'intersection coïncident donc avec les points infinis des axes.

La conique est une hyperbole ayant ses asymptotes *parallèles aux axes* de la conique donnée.

Soit maintenant une normale, menée de P, à la conique. Cette droite étant perpendiculaire sur la tangente, au point où elle rencontre la conique, coupe directement en ce point, le diamètre au point de contact. Donc ce point appartient à l'hyperbole, qui passe ainsi, par les quatre pieds des normales, abaissées du point fixe P, sur la courbe.

Considérée, comme appartenant à l'un des faisceaux, la droite OP aura un rayon homologue dans le second faisceau, qui sera, d'après une proposition connue, la tangente à l'hyperbole au centre du faisceau. Il en résulte :

a) *La perpendiculaire* abaissée de P, sur le diamètre *conjugué* à OP, est la tangente en P à l'hyperbole ;
b) *Le diamètre* conjugué à celui qui en O, est perpendiculaire *à OP, est la* tangente en O, à notre courbe.

Si le point donné est situé sur un des axes de la conique, l'hyperbole se décompose suivant deux droites orthogonales, dont l'une coïncide avec l'axe lui même.

La seconde droite se construit aisément, au moyen d'un couple de diamètres conjugués.

Voici une démonstration élémentaire de cette dernière propriété, qui nous permettra de fixer la position de cette droite.

Soit sur le grand axe OA d'une ellipse, un point P donné; posons OP = d ; soient en outre, α et β, les angles que forment avec OA, deux diamètres conjugués OA′ et OB′.

La perpendiculaire abaissée de P sur OA′ coupe OB′ en un point C appartenant à l'hyperbole d'Apollonius du point P. Abaissons de C, la perpendiculaire CD sur OA, on aura;

$$\operatorname{tg}\alpha = -\operatorname{ctg} CPD = -\frac{PD}{DC}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \operatorname{tg} \cdot DOC = \frac{DC}{OD}$$

Par multiplication $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta = -\frac{PD}{OD}$

Or, on sait que $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta = -\frac{b^2}{a^2}$.

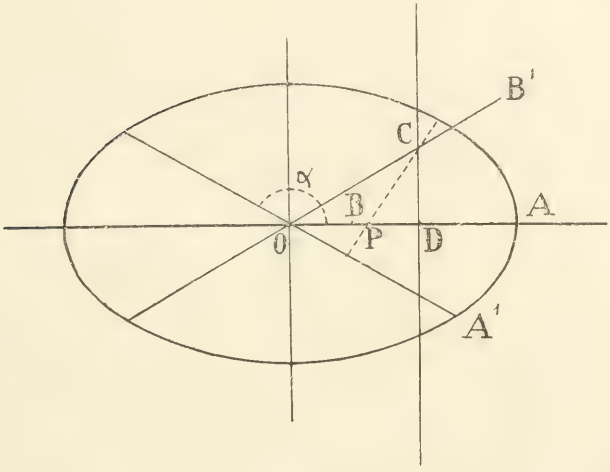


Fig. 1.

Donc $\frac{PD}{OD} = \frac{b^2}{a^2}$ et en posant: $OD = \chi$

$$\chi = \frac{a^2 d}{b^2}.$$

Le point D est fixe et l'hyperbole en question se compose bien du grand axe et de la droite DC, qu'il serait facile de construire, au moyen de la relation précédente. Démonstrations analogues, si le point P est situé sur le petit axe de l'ellipse ou sur un des axes d'une hyperbole. Comme application, demandons nous, d'abaisser d'un point P, situé sur le grand axe d'une ellipse, donnée par ses axes, AA′ et BB′, les normales à la courbe.

On sait, que les diagonales du rectangle construit sur les axes, sont les diamètres conjugués égaux de la courbe. La perpendiculaire abaissée de P sur AB coupe en C la parallèle menée par O à B′A. La perpendiculaire CD abaissée de C sur le grand axe coupera l'ellipse aux pieds des normales cherchées.

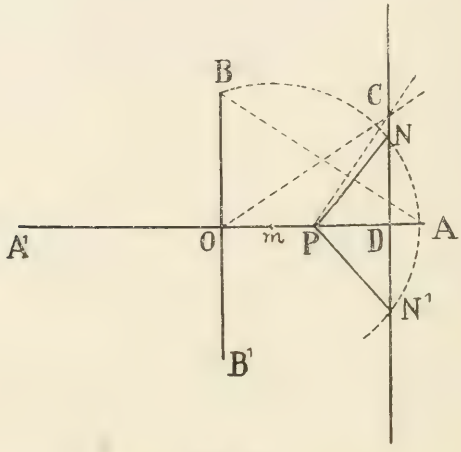


Fig. 2.

Pour déterminer ces deux points, on peut utiliser un théorème dû à Laguerre.

Les normales en deux points d'une conique et la perpendiculaire élevée sur la sécante qui joint ces deux points, en son point milieu, coupent un des axes de la conique suivant trois points α, β, γ tels que $\alpha\gamma = \beta\gamma$.

Il suffit de considérer ici, la normale cherchée PN avec la normale BO. Soit m le point milieu de OP. La circonférence de centre m et de rayon mB coupe CD aux pieds N et N′ des normales cherchées.

Dans le cas de la parabole, le faisceau des perpendiculaires abaissées de P sur les tangentes est comme on le démontre aisément homographique au faisceau des diamètres des points de contact.

Le lieu des points d'intersection des rayons homologues est encore une hyperbole équilatère, passant par P et dont une des asymptotes est parallèle à l'axe de la parabole. Outre le point

à l'infini de l'axe, les deux courbes se coupent encore en trois points; il en résulte que d'un point P on peut mener trois normales à la parabole.

Remarque: Voir pour le centre de l'hyperbole d'Apollonius, l'article intéressant de B. Niewenglowsky dans le journal de mathématiques spéciales de G. de Longchamps, année 1884, page 78.

II.

Du point P comme centre, décrivons une circonférence de rayon quelconque, qui coupe la conique aux points A, B, C, D.

Considérons la corde AB et soit J son point milieu. Le diamètre OJ de la conique est le conjugué du diamètre parallèle à AB et comme PJ est perpendiculaire à AB, il en résulte que le point J appartient à l'hyperbole d'Apollonius du point P.

Soient E, F, G les points de coupe des diagonales et des paires de côtés opposés du quadrilatère ABCD. EFG est le triangle conjugué à l'ellipse et au cercle. L'une de ces courbes étant un cercle, le triangle EFG a le centre P comme orthocentre.

E étant le pôle de FG par rapport à la conique, le diamètre OE est conjugué à la direction FG et comme PE est perpendiculaire à FG, E est de nouveau un point de notre hyperbole. On a donc le théorème suivant:

Si d'un point P comme centre et avec un rayon quelconque, on décrit une circonférence, qui coupe une conique à centre, en 4 points, les 6 points milieux des cordes d'intersection et les 3 sommets du triangle polaire commun aux deux courbes sont 9 points de l'hyperbole du point P.

Les trois droites qui joignent les points milieux des paires de côtés opposés du quadrilatère ABCD se croisent au centre de l'hyperbole.

Pour chaque valeur nouvelle du rayon, on obtient ainsi 9 points nouveaux de la courbe.

Des développements précédents, on peut déduire une propriété intéressante des triangles EFG.

Les 4 points EFGP constituent un quadruple orthocentrique inscrit dans l'hyperbole; donc la circonférence EFG passe par

le point fixe P′ diamétralement opposé à P sur l'hyperbole. Le triangle EFG étant conjugué à la conique, d'après un théorème connu de Faure, sa circonférence circonscrite coupe orthogonalement la circonférence de Monge de la conique. Le cercle EFG passera donc par un deuxième point fixe *H*, le conjugué harmonique de P′ par rapport aux extrémités du diamètre P′O du cercle orthotomique considéré. Les côtés du triangle EFG sont donc les cordes d'intersection d'une hyperbole fixe avec les cercles d'un faisceau ayant un de ses centres sur l'hyperbole.

Ils enveloppent par conséquent une conique qui doit être une parabole car le cercle singulier du faisceau est constitué par la droite P′*H* et la droite infinie.

Or cette dernière étant une corde commune à l'hyperbole et au cercle, est une tangente à la conique qui est donc bien une parabole.

III.

Dans le journal de mathématiques spéciales de Mr G. de Longchamps, année 1892, Monsieur Ch. Michel a proposé, sous le numéro 352, l'intéressante question suivante :

On donne une ellipse, un point P qu'on joint aux foyers. Démontrez que les centres des sécantes communes au système des 2 droites ainsi obtenues et à l'ellipse sont sur l'hyperbole d'Apollonius du point P.

Soient P_1 et P_2 les centres des paires de sécantes communes. Ces 2 points appartiennent à la polaire de P par rapport à la conique. Le faisceau P ($F_1 P_1 F_2 P_2$) est donc harmonique. Si PT_1, et PT_2 sont les deux tangentes menées de P à la conique, il en est de même du faisceau P ($T_1 P_1 T_2 P_2$).

Les rayons PP_1 et PP_2 sont donc les rayons doubles du faisceau en involution PT_1, PF_1, PT_2, PF_2. Or d'après un théorème connu de Poncelet, ce faisceau est isogonal, donc les droites PP_1, et PP_2, sont orthogonales en P.

La perpendiculaire abaissée de P_1 sur sa polaire PP_2 passe par P, donc P_1 et de même P_2 appartiennent à l'hyperbole d'Apollonius de P.

Dans le volume de 1894, du même journal, Mr Ch. Michel a indiqué la belle généralisation de son théorème :

On mène d'un point P, les faisceaux de tangentes à une famille de coniques homofocales. Les centres des sécantes communes à ces faisceaux de tangentes et à une conique fixe C du système sont sur l'hyperbole d'Apollonius de P relativement à la conique C.

IV.

Il y a une dizaine d'années environ, j'ai communiqué à plusieurs collégues et amis une proposition valable pour toutes les coniques et qui depuis a été reproduite dans quelques revues.

Elle n'est qu'un cas particulier d'une proposition très générale que j'énoncerai dans l'article 5.

Soit F, un *foyer d'une conique* quelconque et Δ sa directrice *correspondante.* La droite PF rencontre Δ en un point A, *qui appartient* à l'hyperbole d'Apollonius *du point P.*

Supposons par exemple une ellipse. La polaire de A est a perpendiculaire élevée en F sur PA, et qui rencontre Δ en Π. Or le diamètre conjugué de OA est parallèle à FΠ donc perpendiculaire aussi sur PA d'où le théorème. Le théorème précédent fournit la solution immédiate de l'exercice 11 énoncé par Monsieur Duporcq dans son si intéressant ouvrage : Premiers principes de géométrie moderne.

La droite qui joint un point de l'axe non focal d'une conique à un foyer coupe la directrice correspondante au même point que la droite qui joint les pieds des normales menées du point considéré à la conique.

V.

Grâce aux deux foyers, d'une conique à centre, le théorème du numéro IV fournit deux nouveaux points de l'hyperbole situés sur les directrices de la conique donnée. Depuis quelque temps, je suis parvenu à l'intéressante généralisation suivante, qui augmente à l'infini le nombre des points connus :

Soit sur l'axe focal, le point A, d'abscisse $x = \pm \frac{a^n}{c^{n-1}}$; *la droite PA* rencontre la droite fixe $x = \pm \frac{a^{n+2}}{c^{n+1}}$ en un point *de l'hyperbole* d'Apollonius. Les foyers, les extrémités *de l'axe*

focal, les pieds des directrices sont des points A *pour* les valeurs,

$$n = o, = 1, = 2$$

ainsi que me l'a fait remarquer M. H. Brocard, il existe une propriété analogue pour les points de l'axe des y.

Soit sur cet axe, le point A, d'ordonnée $y = \pm \frac{b^n}{c^{n-1}}$; PA rencontre la droite fixe $y = \pm \frac{b^{n+2}}{c^{n+1}}$ en un point de l'hyperbole d'Apollonius.

La démonstration, soit géométrique, soit analytique de ce théorème ne présente aucune difficulté.

Pour la démonstration géométrique, il suffit de constater que le faisceau des rayons PA est homographique à celui des droites fixes; le lieu des points d'intersection des rayons homologues est une hyperbole équilatère qui a, avec l'hyperbole d'Apollonius de P, cinq points en commun; P, les points à l'infini et les deux points sur PF et PF′ de l'article précédent et coïncide donc avec elle.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite der Sitzungs-Berichte	Seite der Abhandlungen
Jahresbericht pro 1904/5	III	
Jahresrechnung pro 1904	XLVII	
Mitgliederverzeichnis pro 31. Dezember 1905	XLII	
Aeberhardt, B., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Biel		
Etude sur le système nerveux de quelques Gastropodes (mit Abbildungen im Text)		112
Baltzer, A., Prof. Dr.		
Ueber die Geologie in der Umgebung von Merligen	XXVI	
Vorweisung photograph. Aufnahmen über eine eigenartige Schichtenstörung in fluvio-glacialen Kiesen des Kirchenfeldes Bern	XLI	
Berger, F., Chemiker		
Vorweisung von Carbonpetrefakten	XX	
Daut, C., Apotheker		
Ueber den diesjährigen Herbstzug der Vögel	XXXVI	
Droz-Farny, A., Prof. à Porrentruy		
Sur l'hyperbole d'Apollonius. Notes géométriques		133
Fischer, E., Prof. Dr.		
Ueber die Sinnesorgane der Pflanzen	V	
Vorweisung eigentümlicher Pilzbildungen	XIX	
Vorweisung von Dünnschliffen fossiler Pflanzen	XIX	
Die Flora des Thunerseeufers zwischen Merligen und Beatenberg	XXV	
Vorweisung von Hexenbesen der Kiefer, von Cynomorium coccineum und von Trüffeln aus dem Tigrisgebiet	XLI	
Forel, F.-A., Prof. Dr.		
Vorweisung einer winterharten Bambusart	XXXIX	
Gerber, E., Dr. phil., Seminarlehrer		
Vorweisung von Terebratula diphoides d'Orb. Aus der alpinen Kreideformation	V	
Vorweisung von Profilen und Petrefakten aus der zentralalpinen Trias	XIX	

	Seite der Sitzungs-Berichte	Seite der Abhandlungen
Graf, J. H., Prof. Dr.		
Ueber eine botanisch-zoologische Exkursion des Prof. Aretius im XVI. Jahrhundert auf Niesen und Stockhorn	XXV	
Ueber den Kanderdurchstich	XXV	
Beiträge zur Biographie Jakob Steiners (mit Bild)		59
Briefwechsel von Ludwig Schlaefli mit Arthur Cayley (mit Facsimile eines Briefes von Cayley) . .		70
Gruner, P., Prof. Dr.		
Ueber radioaktive Substanzen	V	
Die Emanation des Radiums und ihre Umwandlungsprodukte	XXXIX	
Dämmerungserscheinungen und Alpenglühen, beobachtet in Bern im Jahre 1904		1
Heller, O., Dr. med. und Dozent		
Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Hundswut	XXVII	
Jensen, O., Dr. phil., Direktor		
Ueber Kindermilch	XXI	
Kissling, E., Prof. Dr.		
Die Pechquellen von Hit und die Erdfeuer von Baba Gurgur	XXVI	
Vorweisung von Goldquarzen aus Witwatersrand .	XL	
Kraemer, H., Prof. Dr.		
Eine bisher unbeachtete lamarckistische Stimme im klassischen Altertum und der Entwicklungsgedanke im Lichte der Haustierzucht	VI	
Kronecker, H., Prof. Dr.		
Ueber das Nervensystem	XXI	
Rothenbühler, Dr. phil., Gymnasiallehrer		
Vorweisung von Zeichnungen aquatiler Hymenopteren aus Java	V	
Vorweisung von Eiern und Embryonen von Haifischen	XX	
Rüfenacht, Ed.		
Vorweisung eigentümlicher Rehbockgehörne . .	V	
Schenker, O., Beamter		
Aus der Geschichte der Zahl π	XL	

	Seite der Sitzungs-Berichte	Seite der Abhandlungen
Steck, Th., Dr. phil.		
Die Systematik und Biologie der Chrysiden und sozialen Vespiden des Staates Pará . . .	IV	
Vorweisung von 2 Mikrohexapoden, Cryptophagus acutangulus und chloropisca ornata . . .	VI	
Vorweisung einer Sammlung von Conopiden . .	XLI	
Strasser, H., Prof. Dr.		
Ueber die Neuronenlehre und Neurofibrillen . .	VI	
Studer-Steinhäuslin, B., Apotheker		
Die zwei letzten Pilzjahre	XL	
Studer, Th., Prof. Dr.		
Südamerikanische Caniden des Berner Museums .	VI	
Ueber den Fund eines Hundes aus dem Diluvium .	XXI	
Ueber ein künstliches Gebiss aus einem Begräbnisgewölbe in Athen	XXVI	
Ueber eine Dogge aus dem Tibet	XXXVIII	
Tröesch, A., Sekundarlehrer, Langenthal		
Die Berriasstufe im Gebiete der Blümlisalp . .		22
Van der Weele		
Vorweisung von Neuropteren aus Camerun . .	IV	
Volz, Walter, Dr. phil. und Dozent		
Monopterus javanensis Lac.	IV	
Ueber das Auge von Periophthalmus und Boleophthalmus (mit Abbildungen im Text) . . .	XIX	108
Wurth, Th., Dr. phil.		
Ueber neue Rostpilze auf Galium	XX	

Verlag von K. J. WYSS in Bern.

(Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.)

Fascikel IV6: *Fauna helvetica.* Heft 9: Crustacea. Von Dr. J. Heuscher etc. 35 Seiten 8°. Preis Fr. 1.—

Fascikel V4: *Heraldik und Genealogie.* Bearbeitet von Jean Grellet und Maurice Tripet. Bern 1895. 68 Seiten 8°. Preis Fr. 1.50.

Fascikel V6 a—c: *Architektur, Plastik, Malerei.* Zusammengestellt von Dr. B. Haendcke. Bern 1892. 100 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel V6e: *Leibesübungen.* Turnen, Fechten, Reiten, Wassersport etc. Zusammengestellt von Alois Landtwing. 165 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel V9ab: *Landwirthschaft.* Zusammengestellt v. Prof. F. Anderegg u. Dr. E. Anderegg. Bern 1893. Heft 1—3. 258 S. 8° à Fr. 3.—
id. „ 4 „ —.60
id. „ 5 und 6 „ 2.—

Fascikel V9c: *Forstwesen, Jagd und Fischerei.* Forstwesen. Zusammengestellt durch das eidgen. Oberforstinspektorat. Bern 1894, 160 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel V9c: *Forstwesen, Jagd und Fischerei.* Jagd. Zusammengestellt durch das eidgen. Oberforstinspektorat. 77 Seiten 8°. Preis Fr. 1.50

Fascikel V9c: *Forstwesen, Jagd und Fischerei.* Fischerei. Zusammengestellt durch das eidgen. Oberforstinspektorat. Bern 1898, 65 Seiten 8°. Preis Fr. 1.50

Fascikel V9d: *Schutzbauten.* Zusammengestellt durch das eidgen. Oberforstinspektorat. Bern 1895. 136 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel V9f: *Gewerbe und Industrie.* Heft 1 Zusammengestellt von Ed. Boos-Jegher. 353 Seiten. Preis Fr. 4.—

Fascikel V9gβ: *Mass und Gewicht.* Bearbeitet von F. Ris, Direktor der eidgen. Eichstätte. Bern 1894. 36 Seiten 8°. Preis Fr. 1.—

Fascikel V9gγ: *Post- und Telegraphenwesen.*
Postwesen. Zusammengestellt von der Schweizer. Oberpost-Direktion.
Telegraphenwesen. Zusammengestellt von E. Abrezol, Inspektor der Central-Telegraphenverwaltung. Bern 1895. 113 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel V9gε: *Bankwesen, Handelsstatistik, Versicherungswesen.* Zusammengestellt von W. Speiser, Basel, Dr. Geering und Dr. J. J. Kummer. Bern 1893. 207 Seiten 8°. Preis Fr. 3.—

Fascikel V9ge: *Auswanderungswesen.* Zusammengestellt von Dreifuss. 76 Seiten. Preis Fr. 1.50

Fascikel V9bβ: *Schweizerische Eisenbahn-Litteratur 1830-1901.* Mit Anhang: Verzeichniss der in der Eisenbahn-Aktensammlung (Bd. 1-8, neue Folge Bd. 1-15) abgedruckten Aktenstücke 1850-1899. Bearbeitet von Carl Sichler. Bern 1902. 539 Seiten. Preis Fr. 5.—

Fascikel V9j: *Alkohol und Alkoholismus.* Zusammengestellt von Otto Lauterburg, Pfarrer in Neuenegg, E. W. Milliet, Direktor der eidgen. Alkoholverwaltung, und Antony Rochat, Pfarrer in Satigny. Bern 1895. 183 Seiten 8°. Preis Fr. 2.—

Fascikel V10eγ: *Die christkatholische Litteratur der Schweiz.* Zusammengestellt v. Dr. F. Lauchert. Bern 1893. 32 Seiten 8°. 60 Cts.

Fascikel V10eα; *Bibliographie der evangelisch-reformirten Kirche in der Schweiz.* Heft 1: Die deutschen Kantone. Zusammengestellt von Dr. G. Finsler. Preis Fr. 2.—

Fascikel V10e: *Die katholisch-theologische und kirchliche Litteratur des Bisthums Basel* vom Jahre 1750 bis 1893. Zusammengestellt von Pfr. Ludwig R. Schmidlin in Biberist. Heft 1 und 2 à Fr. 3.—

Verlag von K. J. WYSS in Bern.

Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz.

I. Band. Heft I: *Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze.* Von Prof. Dr. Ed. Fischer Fr. 4. —

I. Band. Heft II: *Die Farnkräuter der Schweiz.* Von Dr. Hermann Christ . . . . . Fr. 4. —

I. Band. Heft III: *Algues vertes de la Suisse. Pleurococoïdes-Chroolépoïdes.* Par E. Chodat . . Fr. 10. —

II. Band. Heft I: *Le «Boletus subtomentosus» de la région genevoise.* Par Ch. Ed. Martin . . Fr. 10. —

II. Band. Heft II: *Die Uredineen der Schweiz.* Von Prof. Dr. Ed. Fischer . . . . . Fr. 20.—

Graf, J. H., Prof., Dr. *Einleitung in die Theorie der Gammafunktion und der Euler'sahen Intregrale.* Fr. 2.—

— — — *Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in bernischen Landen* vom Wiederaufblühen der Wissenschaften bis in die neuere Zeit. Heft 1—3. Fr. 7. 20

— — — *Leben und Wirken des Physikers und Geodäten Jaques Barthélmy Micheli du Crest* aus Genf, Staatsgefangener des alten Bern 1746—1766. Mit Porträt Micheli's, einer Ansicht seines Gefängnisses in Aarburg und Facsimile seines Panoramas der Alpen Fr. 3. —

— — *Das Leben und Wirken des Physikers und Astronomen Joh. Jac. Huber* aus Basel, 1733—1798. Mit dem Bildnisse Huber's und einer Tafel, seine freie Uhrhemmung darstellend . . . . Fr. 1. —

— — *Professor Dr. Rudolf Wolf, 1816—1893* » 1. —

— — *Professor Ludwig Schläfli, 1814—1895* . » 1. 20

— — *Der Briefwechsel zwischen Jakob Steiner und Ludwig Schläfli* . . . . . Fr. 3. —

— — *Die Exhumierung Jakob Steiner's* und Einweihung des Grabdenkmals Ludwig Schläfli's anlässlich des 100. Geburtstages Steiner's. Mit 2 Lichtdrucken Fr. 1. —

— — *Der Mathematiker Jakob Steiner von Utzenstorf.* Ein Lebensbild und zugleich eine Würdigung seiner Leistungen . . . . . Fr. 1. 50

— — *Wann beginnt das XX. Jahrhundert?* Vortrag. Fr. —.50

— — *Ueber Zahlenaberglauben, insbesondere die Zahl 13.* Akademischer Vortrag . . . . Fr. 1. —

Graf J. H., Prof. Dr. und **Gubler Ed., Dr.** *Einleitung in die Theorie der Bessel'schen Funktionen.* 2 Hefte: Die Bessel'schen Funktionen erster und zweiter Art . . . . . à Fr. 4.—

Huber, G., Prof. Dr. *Sternschnuppen, Feuerkugeln, Meteorite und Meteorschwärme* . . . . Fr. 1. —

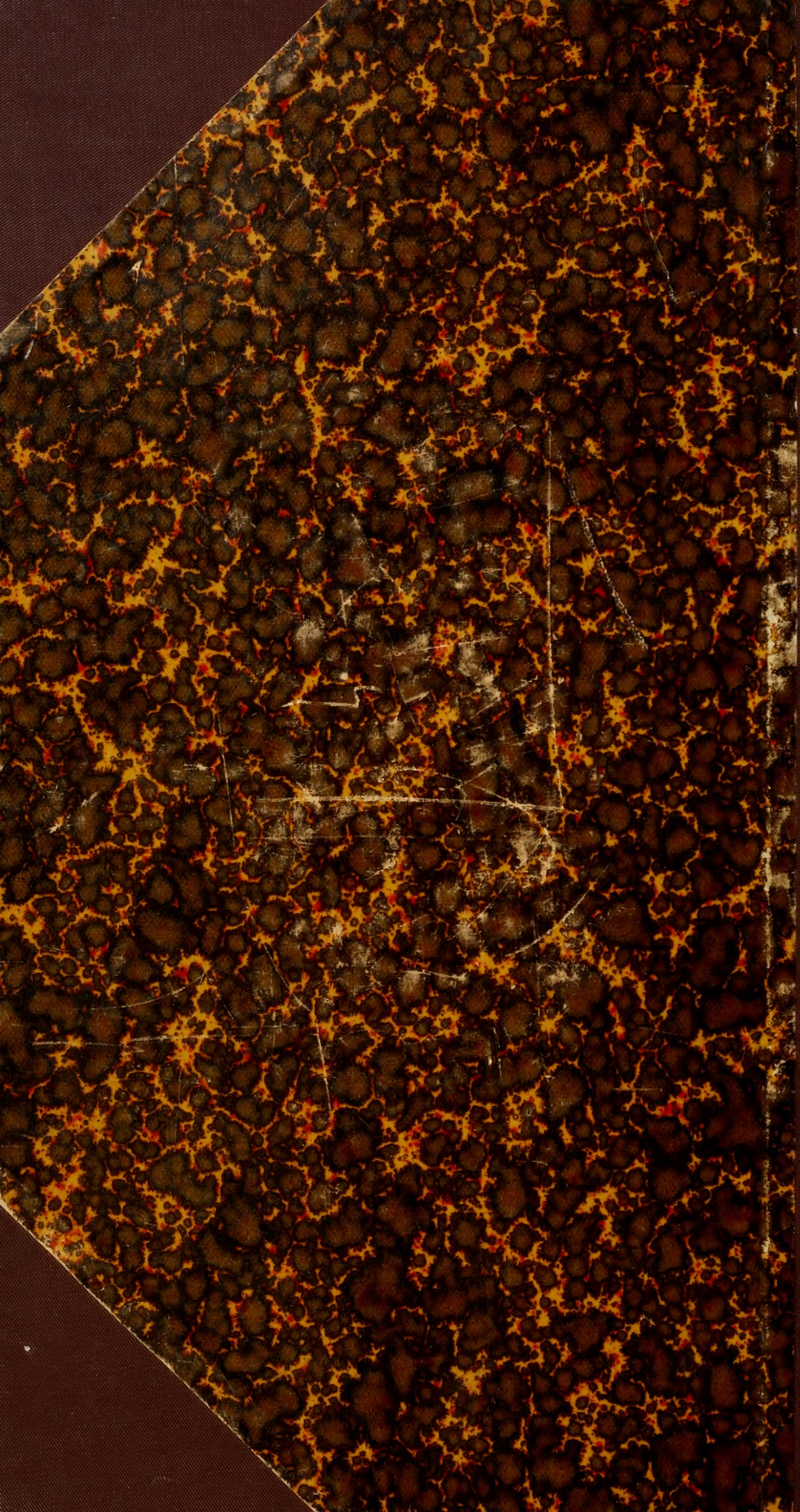
— — *Forschungen auf dem Gebiete der Spektralanalyse* —. 80

— — *Die kleinen Planeten des Asteroidenringes* . —. 60

Durch jede Buchhandlung zu beziehen.

3 2044 106 306 301

Date Due

NOV 8 1947

5Apr50